Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

**SCCS** | **CSAS**

**Secrétariat canadien de consultation scientifique** | **Canadian Science Advisory Secretariat**

**Document de recherche 2011/019** | **Research Document 2011/019**

**Région du Québec** | **Quebec Region**

# Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la Côte-Nord du Québec (Division 4S de l'OPANO) en 2010

# Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the Quebec North Shore (NAFO Division 4S) in 2010

François Grégoire et / *and* Jean-Louis Beaulieu

Direction des Sciences halieutiques et de l'aquaculture / Fisheries and aquaculture Science Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
CANADA, G5H 3Z4

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

This series documents the scientific basis for the evaluation of aquatic resources and ecosystems in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
ISSN 1919-5044 (En ligne / Online)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2011
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2011

Canada

## TABLE DES MATIÈRES / *TABLE OF CONTENTS*


Résumé ..... v

*Abstract* ..... vi

1. **INTRODUCTION** ..... 1

1.1 Plan de gestion intégrée de la pêche (PGIP) / *Integrated Fishery Management Plan (IFMP)* ..... 1
1.2 Rôle des Sciences dans le PGIP / *Science role in the IFMP* ..... 1
1.3 Objectif principal / *Main objective* ..... 2

2. **MATÉRIEL ET MÉTHODES / *MATERIAL AND METHODS*** ..... 2

2.1 Pêche commerciale / *Commercial fishery* ..... 2
2.2 Échantillonnage commercial / *Commercial sampling* ..... 3
2.3 Prises accessoires des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette / *By-catches from the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys* ..... 4
2.4 Indices de dispersion et de distribution / *Dispersion and distribution indices* ..... 4
2.5 Relevé acoustique / *Acoustic survey* ..... 4

3. **RÉSULTATS / *RESULTS*** ..... 5

3.1 Débarquements / *Landings* ..... 5
3.2 Données biologiques / *Biological data* ..... 7

3.2.1 Nombre de harengs échantillonnés / *Number of herring sampled* ..... 7
3.2.2 Pourcentage des deux groupes reproducteurs / *Percentage of the two spawners groups* ..... 7
3.2.3 Relations poids-longueur / *Weight-length relationships* ..... 8
3.2.4 Structures d'âge et fréquences de longueur / *Age structures and length frequencies* ..... 8
3.2.5 Longueur et poids moyens à l'âge / *Mean length and weight at age* ..... 8
3.2.6 Relations poids-longueur par classe d'âge / *Weight-length relationships by year-class* ..... 9
3.2.7 Longueur et poids moyens à l'âge par classe d'âge / *Mean length and weight at age by year-class* ..... 9
3.2.8 Indice gonado-somatique et facteur de condition / *Gonadosomatic index and condition factor* ..... 10
3.2.9 Maturité à la longueur / *Maturity at length* ..... 10

3.3 Prises accessoires des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette / *By-catches from the groundfish and shrimp multidisciplinary surveys* ..... 11

3.3.1 Indice de dispersion / *Dispersion index* ..... 11
3.3.2 Indices de distribution / *Distribution indices* ..... 12
3.3.3 Nombre moyen à la longueur par trait / *Mean number at length per set* ..... 12

3.4 Relevé acoustique / *Acoustic survey* ..... 13

## TABLE DES MATIÈRES (Suite) / *TABLE OF CONTENTS (Continued)*


4. **CONCLUSION** / ***CONCLUSION*** ..... 13

4.1 Sources d'incertitude / *Sources of uncertainties* ..... 13
4.2 Évaluation analytique / *Analytical assessment* ..... 13
4.3 Caractéristiques biologiques / *Biological characteristics* ..... 14
4.4 Avis scientifique / *Scientific advice* ..... 14

5. **REMERCIEMENTS** / ***ACKNOWLEDGEMENTS*** ..... 15

6. **RÉFÉRENCES** / ***REFERENCES*** ..... 15

**Tableaux** / ***Tables*** ..... 17

**Figures** / ***Figures*** ..... 50

**Annexes** / ***Appendices*** ..... 94

**La présente publication doit être citée comme suit :**
Grégoire, F., et Beaulieu, J.-L. 2011. Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la Côte-Nord du Québec (Division 4S de l'OPANO) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/019. vi + 102 pp.

**Correct citation for this publication:**
Grégoire, F., and Beaulieu, J.-L. 2011. Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the Quebec North Shore (NAFO Division 4S) in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/019. vi + 102 pp.

## RÉSUMÉ

Les débarquements de hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la Côte-Nord du Québec ont été de 403 t en 2010 par rapport à 1 078 t en 2009. La plupart de ces débarquements ont été réalisés dans les zones unitaires 4Sz, 4Sv et 4Sw à l'aide de la trappe, du filet maillant et de la senne bourse. Les pêches à la trappe et à la senne bourse se déroulent généralement au cours des mois de juillet et août comparativement aux mois d'avril à août pour celle au filet maillant. Les harengs reproducteurs de printemps dominent les débarquements réalisés entre les mois d'avril et juin et les reproducteurs d'automne, les débarquements de juillet et août. Depuis le début des années 2000, les deux groupes reproducteurs ont été caractérisés par une croissance allométrique positive et par la présence de classes d'âge dominantes. Ces dernières ont été observées pendant plusieurs années consécutives ce qui suggère un faible taux d'exploitation. La maturité à la longueur a peu varié au cours des ans comparativement à une diminution graduelle des longueurs et des poids moyens à l'âge. Cette diminution suggère la présence d'une relation inverse entre la densité et la croissance et/ou des conditions environnementales ayant un impact négatif sur la croissance. Le hareng est une prise régulière des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent. Lors de ces relevés, les probabilités de retrouver du hareng sont généralement très élevées (80-100 %) dans les régions de Sept-Îles et d'Anticosti. La dispersion de l'espèce, mesurée à partir des données de ces relevés, a augmenté de façon importante entre 1997 et 2001, suivie d'une baisse jusqu'en 2008. Depuis, cet indice est à la hausse. L'indice d'abondance, obtenu à partir du relevé acoustique réalisé dans la zone unitaire 4Sw à l'automne 2010, a été estimé à 3 500 t pour les reproducteurs de printemps et à 80 855 t pour ceux d'automne. Compte tenu de ces estimations, du faible niveau des captures et de l'étendue du territoire, une hausse du total admissible des captures (TAC) pourrait être permise. Cependant, l'information présentement disponible ne permet pas de déterminer avec précision jusqu'à quel niveau les captures pourraient être haussées. Par conséquent, tout accroissement de l'effort de pêche sur ces deux stocks reproducteurs devrait se faire de façon progressive et être accompagné d'un suivi serré des captures (commerciales et appât) et des caractéristiques biologiques.

## ABSTRACT

Herring landings (*Clupea harengus harengus* L.) on the Quebec North Shore totaled 403 t in 2010 compared to 1,078 t in 2009. Most of these landings were made in unit areas 4Sz, 4Sv and 4Sw using traps, gillnets and purse seines. The trap and purse seine fisheries are usually carried out during the months of July and August, whereas the gillnet fishery takes place from April to August. Spring spawning herring dominate the landings made between April and June while fall spawners dominate those of July and August. Since the early 2000s, the two spawning groups have been characterized by a positive allometric growth and the presence of dominant year-classes. They have been observed for several consecutive years which suggests a low exploitation rate. Maturity at length has changed little over the years compared to a gradual decrease in length and average weight at age. This decrease suggests the presence of an inverse relationship between density and growth and/or environmental conditions that may have a negative impact on growth. Herring is a regular by-catch in the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in the northern Gulf of St. Lawrence. During these surveys, the probability of finding herring are generally very high (80-100%) in the regions of Sept-Îles and Anticosti. The species' dispersion, measured from these surveys' data, increased significantly between 1997 and 2001, followed by a decline until 2008. The index has been increasing ever since. The abundance index, obtained from the acoustic survey conducted in unit area 4Sw in the fall of 2010, was estimated at 3,500 t for spring spawners and 80,855 t for fall spawners. Given these estimates, the low catch levels and the size of the area, an increase in the total allowable catch (TAC) could be permitted. However, currently available information can not accurately determine to what extent the TAC could be increased. Therefore, any increase in fishing effort on these two spawning stocks should be made gradually and be accompanied by close monitoring of catches (commercial and bait) and of biological characteristics.

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 PLAN DE GESTION INTÉGRÉE DE LA PÊCHE (PGIP)

Deux stocks de hareng fréquentent les eaux de la Côte-Nord du Québec (Division 4S de l'OPANO, Figure 1). Leur exploitation est gérée par un Plan de gestion intégrée de la pêche (PGIP) d'une durée de cinq ans qui se terminait en décembre 2010. Trois principes de base étaient couverts par ce PGIP, soit : (1) la conservation de la ressource, (2) la viabilité des pêcheurs traditionnels et (3) l'intégration des Premières nations dans la pêche. Ce plan visait aussi à favoriser la stabilité et la viabilité de la pêche pour les collectivités qui en dépendent.

Lors de l'élaboration du PGIP en 2005, le nombre total de permis commerciaux s'élevait à 279. De ce nombre, 246 (88,2 %) étaient associés à la pêche au filet maillant, 24 (8,6 %) à la trappe et neuf (3,2 %) à la senne bourse. Le nombre de permis pour la pêche d'appât au filet maillant était de 265. Un maximum de trois filets et une limite de 50 brasses pour l'ensemble des trois filets étaient autorisés par pêcheur. Trois bandes autochtones détenaient des permis de pêche commerciale côtière et quelques-unes des permis de pêche à des fins alimentaire, sociale et cérémonielle.

Sur la Côte-Nord du Québec, la pêche est autorisée du 1er janvier au 31 décembre. Elle sert principalement à alimenter, sous forme de hareng frais ou congelé, le marché de l'appât pour les pêches du crabe et du homard. Le total admissible des captures (TAC), de nature préventive, est de 4 000 t. Ce TAC est attribué en entier à la flottille côtière et à l'ensemble des captures sans distinction du stock reproducteur.

### 1.2 RÔLE DES SCIENCES DANS LE PGIP

Plusieurs secteurs (Gestion des pêches et de l'aquaculture, Conservation et protection, Politiques, Communications) du MPO ont un

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 INTEGRATED FISHERY MANAGEMENT PLAN (IFMP)

Two herring stocks occur in the waters of the Quebec North Shore (NAFO Division 4S, Figure 1). Their exploitation is managed by an Integrated Fishery Management Plan (IFMP) for a period of five years ending in December 2010. Three basic principles were covered by the IFMP, namely: (1) the conservation of the resource, (2) the viability of traditional fishermen and (3) the integration of First Nations in the fishery. The plan also aimed at promoting stability and viability of the fishery for communities who depend on it.

In the development of the IFMP in 2005, the total number of commercial licenses was 279. Of these, 246 (88.2%) were associated with the gillnet fishery, 24 (8.6%) with the trap and nine (3.2%) with the purse seine. The number of gillnet bait fishery licenses was 265. A maximum of three nets and a limit of 50 fathoms for all three nets were allowed per fisherman. Three first nations bands held coastal commercial fishing licenses and a few fishing licenses were for food, social and ceremonial purposes.

On the Quebec North Shore, fishing is allowed from January 1st to December 31st. It is mainly used for feeding, in the form of fresh or frozen herring, the bait market for the crab and lobster fisheries. The total allowable catch (TAC), of a preventive nature, is 4,000 t. The TAC is allocated in full to the inshore fleet and to all catches regardless of the spawning stock.

### 1.2 SCIENCE ROLE IN THE IFMP

Several sectors (DFO Fisheries and Aquaculture Management, Conservation and Protection, Policies,

rôle important à jouer dans la préparation et le suivi du PGIP. Les tâches suivantes ont été attribuées au secteur des Sciences :

- Fournir des avis sur l'état des stocks pour les saisons à venir.
- Faire état de toutes les préoccupations concernant la conservation.
- Donner des conseils sur des solutions de gestion permettant d'éliminer des préoccupations de conservation.
- Préciser les besoins en données, le cas échéant, pour faciliter les rajustements en cours de saison et les évaluations après la saison.

### 1.3 OBJECTIF PRINCIPAL

Un processus de consultation scientifique a eu lieu en février 2011 dans le but de fournir au secteur de la Gestion des pêches et de l'aquaculture un avis sur l'état des deux stocks reproducteurs de hareng de la Côte-Nord du Québec. Un avis scientifique a été publié en mai 2011 par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) (MPO 2011). Les analyses qui ont permis la rédaction de cet avis sont présentées dans le présent document.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 PÊCHE COMMERCIALE

Les données annuelles de débarquements de hareng ont été tirées des fichiers ZIFF (Zonal Interchange File Format) correspondants. La saisie des données a été complétée pour les fichiers antérieurs à 2010 alors que celle de 2010 le sera au cours des prochains mois.

Pour permettre une continuité dans la présentation des résultats par rapport au dernier document de recherche (Grégoire et al. 2002), les données de débarquements ont été regroupées par zone (EST et OUEST), zone unitaire et district statistique

Communications) have an important role in preparing and monitoring the IFMP. The following tasks were assigned to the Science Sector:

- Provide advice on stock status for the coming seasons.
- Report any concerns regarding conservation.
- Provide advice on management solutions to eliminate conservation concerns.
- Identify data needs, as needed, to facilitate adjustments during the season and post-season assessments.

### 1.3 MAIN OBJECTIVE

A science advisory process took place in February 2011 to provide the Fisheries and Aquaculture Management sector with scientific advice on the status of the two herring spawning stocks on the Quebec North Shore. A scientific advice was published in May 2011 by the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) (DFO 2011). The analyses that led to the drafting of this advice are presented in this document.

## 2. MATERIAL AND METHODS

### 2.1 COMMERCIAL FISHERY

Annual landings data of herring were drawn from corresponding ZIFF files (Zonal Interchange File Format). Data entry was completed for files prior to 2010, while the 2010 data will be complete in the coming months.

To ensure continuity in the presentation of the results with respect to the previous research document (Grégoire et al. 2002), landings data were grouped by zone (East and West), NAFO unit area and statistical district, month and fishing

de l'OPANO, mois et engin de pêche. Les débarquements réalisés en 2010 ont été comparés à ceux des années précédentes. Les dates médianes des débarquements ont été calculées pour décrire le patron temporel de la pêche dans les principales zones unitaires de pêche (4Sz, 4Sv, 4Sw).

## 2.2 ÉCHANTILLONNAGE COMMERCIAL

Des échantillons de hareng sont recueillis annuellement dans les principaux ports de débarquements. Chaque échantillon comprend jusqu'à 50 harengs prélevés au hasard. Ces derniers sont congelés sur place et analysés en laboratoire une fois la saison de pêche terminée. Ces analyses consistent à la mesure des paramètres biologiques suivants : (1) longueur totale (mm), (2) poids total (g), (3) sexe, (4) maturité sexuelle et (5) poids des gonades (g). Les otolithes sont prélevés pour la détermination de l'âge. La maturité sexuelle et le groupe reproducteur sont définis selon les critères établis par McQuinn (1987 et 1989).

Pour chaque groupe reproducteur, les longueurs moyennes et les poids totaux et somatiques moyens à l'âge et les relations poids-longueur ($P = aL^b$) ont été calculés par année, par période d'années et par classe d'âge pour les âges 2 à 11. Les relations poids-longueur ont été décrites à l'aide de fonctions des librairies lattice (Sarkar 2009) et ggplot2 (Wickham 2009) du logiciel R (R Development Core Team 2008). L'indice gonado-somatique (IGS) et le facteur de condition de Fulton (K) (Ricker 1980) ont été calculés de la façon suivante :

$$IGS = \left[1 - \frac{\text{Poids somatique}}{\text{Poids total}}\right] \times 100$$

$$K = \left[\frac{\text{Poids somatique}}{\text{Longueur totale}}\right] \times 100$$

où :

gear. Landings in 2010 were compared to those from previous years. The median landing dates were calculated to describe the temporal fishing pattern in the main fishing unit areas (4Sz, 4Sv, 4Sw).

## 2.2 COMMERCIAL SAMPLING

Herring samples are collected annually in the main landing ports. Each sample includes up to 50 herring taken at random. These are frozen on site and analyzed in laboratory once the fishing season has ended. These analyses involve the measurement of biological parameters: (1) total length (mm), (2) total weight (g), (3) sex, (4) sexual maturity and (5) gonad weight (g). Otoliths are collected for age determination. Sexual maturity and spawning group are defined according to criteria established by McQuinn (1987 and 1989).

For each spawning group, mean lengths and mean total weights and somatic weights at age and weight-length relationships ($P = aL^b$) were calculated by year, period of years and by year-class for ages 2 to 11. The weight-length relationships were described using lattice library functions (Sarkar 2009) and ggplot2 (Wickham 2009) from the R software (R Development Core Team 2008). The gonadosomatic index (GSI) and the Fulton condition factor (K) (Ricker 1980) were calculated as follows:

$$GSI = \left[1 - \frac{\text{Somatic weight}}{\text{Total weight}}\right] \times 100$$

$$K = \left[\frac{\text{Somatic weight}}{\text{Total length}}\right] \times 100$$

where:

les poids et les longueurs sont exprimés en gramme et en centimètre respectivement.

### 2.3 PRISES ACCESSOIRES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE

Le hareng est une prise régulière du relevé annuel multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent (Bourdages et al. 2010). Les taux de capture (kg/trait) du relevé 2010 ont été calculés et leur distribution a été comparée à celles des relevés précédents. Ces distributions représentent un élément d'information complémentaire à la distribution générale de l'espèce puisque la période et la surface couvertes par ce relevé ne correspondent pas aux périodes et aux zones traditionnelles de pêche.

### 2.4 INDICES DE DISPERSION ET DE DISTRIBUTION

Un indice mesurant la dispersion de l'espèce a été calculé par krigeage d'indicatrice à l'aide du logiciel EVA II (Petitgas et Lafont 1997) et des données de présence/absence des relevés multidisciplinaires. Cet indice s'applique à l'ensemble des deux stocks reproducteurs, à toutes les tailles capturées et à la période 1990-2010.

Les indices de dispersion DWAO, D95 et GINI (Annexe 1) ont été calculés à partir des taux de capture (kg/trait) des relevés multidisciplinaires. Pour chaque indice, deux séries temporelles (1990-2003; 2004-2010) sont présentées afin de tenir compte d'un changement de navire survenu en 2004.

### 2.5 RELEVÉ ACOUSTIQUE

Une série de relevés acoustiques a eu lieu entre 1991 et 2002 sur la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R) (Beaulieu et al. 2010). Une seconde série de relevés a débuté à l'automne 2009 suite aux

weight and length are expressed in grams and centimeters, respectively.

### 2.3 BY-CATCHES FROM THE GROUNDFISH AND SHRIMP MULTIDISCIPLINARY SURVEYS

Herring is a regular by-catch of the annual groundfish and shrimp multidisciplinary survey in the northern Gulf of St. Lawrence (Bourdages et al. 2010). Catch rates (kg/set) from the 2010 survey were calculated and their distribution was compared with previous surveys. These distributions represent a complementary element of information to the general distribution of the species since the period and the area covered by this survey do not correspond with the periods and traditional fishing areas.

### 2.4 DISPERSION AND DISTRIBUTION INDICES

An index measuring the dispersion of the species was calculated by indicator kriging using the EVA II software (Petitgas and Lafont 1997) and presence/absence data from the multidisciplinary surveys. This index covers all of the two spawning stocks, all sizes caught and the 1990-2010 period.

The dispersion indices DWAO, D95 and GINI (Appendix 1) were calculated from the catch rates (kg/set) from the multidisciplinary surveys. For each index, two temporal series (1990-2003, 2004-2010) are presented to account for a vessel change which occurred in 2004.

### 2.5 ACOUSTIC SURVEY

A series of acoustic surveys were conducted between 1991 and 2002 on the west coast of Newfoundland (Division 4R) (Beaulieu et al. 2010). A second series of surveys began in the fall of

recommandations du Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH 2009) et grâce à l'appui des Fonds Larocque pour le nolisement d'un navire de pêche. Contrairement à la première série de relevés, ceux de 2009 et 2010 ont inclus la Basse-Côte-Nord du Québec (zone unitaire 4Sw).

L'enregistrement des données acoustiques a été réalisé à bord du NGCC Frederick G. Creed. Une échosondeuse EK60 de la compagnie Simrad a été utilisée pour émettre et recevoir les données acoustiques. Cinq fréquences ont été utilisées simultanément, soit : 38, 70, 120, 200 et 333 kHz. Toutes les données ont été sauvegardées en temps réel à l'aide du logiciel BI60 de Simrad. La calibration des équipements acoustiques a eu lieu avant chaque relevé.

Une fois sauvegardées, les données acoustiques ont été transformées en format HAC (HydroACoustique) (McQuinn et al. 2005) à l'aide du logiciel BI60 puis éditées, classifiées et intégrées à l'aide du logiciel CH2 (Simard et al. 2000). Les résultats du relevé 2010 ont été convertis en biomasse reproductrice à partir des échantillons récoltés par un pêcheur de filets maillants de Blanc Sablon. Ces échantillons ont été recueillis au cours de la semaine précédant celle du relevé.

## 3. RÉSULTATS

### 3.1 DÉBARQUEMENTS

Les débarquements de hareng de la Côte-Nord du Québec ont connu une expansion rapide au cours des années 1970. De moins de 80 t par année pour la période 1960-1970 (Courtois et Lamoureux 1983), ils sont passés, depuis 1979, à une moyenne annuelle de 595 t (Figure 2). En 2010, les débarquements totaux ont atteint 403 t par rapport à 1 078 t en 2009 (Tableau 1). Ces valeurs demeurent bien en deçà du TAC.

2009 following recommendations by the Fisheries Resource Conservation Council (FRCC 2009) and with the support by the Fonds Larocque in order to charter a fishing vessel. As opposed to the first series of surveys, those from 2009 and 2010 included the Quebec Lower North Shore (unit area 4Sw).

The acoustic data was recorded aboard the CCGS Frederick G. Creed. An EK60 echo sounder from the company Simrad was used to transmit and receive acoustic data. Five frequencies were used simultaneously, either: 38, 70, 120, 200 and 333 kHz. All data were saved in real time using the Simard BI60 software. The calibration of acoustic equipment was conducted before each survey.

Once saved, the acoustic data were processed into HAC format (HydroAcoustic) (McQuinn et al. 2005) using the BI60 software. These data were then edited, classified and integrated using the CH2 software (Simard et al. 2000). The 2010 survey results were converted into spawning biomass from samples collected by a gillnet fisherman from Blanc Sablon. These samples were collected during the week preceding the survey.

## 3. RESULTS

### 3.1 LANDINGS

Herring landings on the Quebec North Shore increased rapidly during the 1970s. From less than 80 t per year during the 1960-1970 period (Courtois and Lamoureux 1983), they have risen, since 1979, to an annual average of 595 t (Figure 2). In 2010, total landings reached 403 t, compared to 1,078 t in 2009 (Table 1). These values remain well below the TAC.

La plupart des débarquements proviennent des zones unitaires 4Sz de la Division 4S OUEST et 4Sv et 4Sw de la Division 4S EST (Tableau 1; Figure 1). Les débarquements annuels moyens dans 4Sz ont été de 318 t au cours de la période 1984-1989 comparativement à 274 et 73 t pour les périodes 1990-1999 et 2000-2009 (Tableau 1). Pour ces mêmes périodes, les moyennes annuelles ont atteint 358, 45 et 16 t dans 4Sv et 137, 76 et 216 t dans 4Sw.

Most landings come from the unit areas 4Sz in Division 4S WEST and 4Sv and 4Sw in Division 4S EAST (Table 1; Figure 1). The average annual landings in 4Sz were 318 t during the 1984-1989 period compared to 274 t and 73 t for the 1990-1999 and 2000-2009 periods (Table 1). For the same periods, the annual averages reached 358, 45 and 16 t in 4Sv and 137, 76 and 216 t in 4Sw.

Au cours des années 1980, les plus importants débarquements de la Division 4S EST ont été réalisés dans la zone unitaire 4Sv et depuis le milieu des années 1990, dans 4Sw (Figure 3A). Dans la Division 4S OUEST, la plupart des débarquements proviennent de la zone 4Sz (Figure 3B). Les plus importants débarquements sont associés au district statistique 24 de la zone 4Sw (sauf en 2005) et aux districts 18 et 19 de 4Sz (Figure 4).

During the 1980s, the most significant landings in Division 4S EAST were made in unit area 4Sv, and since the mid-1990s, in 4Sw (Figure 3A). In Division 4S WEST, most of the landings were made in area 4Sz (Figure 3B). The most significant landings are associated with statistical district 24 in area 4Sw (except 2005) and districts 18 and 19 in 4Sz (Figure 4).

Entre 1984 et 1993, le pourcentage des débarquements provenant de la Division 4S OUEST a progressivement augmenté par rapport à ceux de la Division 4S EST (Figure 5). Une tendance inverse s'est produite par la suite de sorte que depuis 2008 le pourcentage des débarquements provenant de 4S EST se situe à plus de 98 %.

Between 1984 and 1993, the percentage of landings from Division 4S WEST gradually increased compared to those from Division 4S EAST (Figure 5). An opposite trend occurred thereafter so that since 2008, the percentage of landings from 4S EAST has exceeded 98%.

Traditionnellement, le filet maillant était le principal engin de pêche utilisé pour la capture du hareng. Entre 1984 et 1989, les débarquements annuels moyens pour cet engin étaient de 491 t dans 4S EST et de 294 t dans 4S OUEST comparativement à 111 et 256 t pour la période 1990-1999 et à 64 et 75 t pour la période 2000-2009 (Tableau 2). Depuis 2005, la trappe est le principal engin de pêche, avec 255 t en 2005, 307 t en 2008, 853 t en 2009 et 254 t en 2010. La senne bourse est le troisième engin en importance avec des débarquements de 102 t en 2009 et de 59 t en 2010 (Tableau 2).

Traditionally, the gillnet was the primary fishing gear used in the herring fishery. Between 1984 and 1989, the average annual landings for this gear were 491 t in 4S EAST and 294 t in 4S WEST, compared to 111 and 256 t for the 1990-1999 period and 64 and 75 t for the 2000-2009 period (Table 2). Since 2005, the trap has been the main gear, with 255 t in 2005, 307 t in 2008, 853 t in 2009 and 254 t in 2010. The purse seine is the third most important gear with landings of 102 t in 2009 and 59 t in 2010 (Table 2).

La pêche débute au printemps dans la zone

The fishery begins in the spring in unit

unitaire 4Sz et se poursuit à la fin de l'été et au début de l'automne dans les zones 4Sv et 4Sw. Au cours des années, les dates médianes de pêche dans 4Sz ont peu varié pour se situer vers le 30 mai (jour de l'année 150) (Figure 6A). Toutefois, depuis la fin des années 1990, les saisons de pêche se terminent un peu plus tôt. Dans les zones 4Sv et 4Sw, les dates médianes de pêche sont plus variables d'une année à l'autre, soit entre le 24 juin (jour 175) et le 19 juillet (jour 200) (Figures 6B et 6C). Les saisons de pêche dans ces zones se terminent elles aussi plus tôt depuis la fin des années 1990.

Depuis 2008, la presque totalité des débarquements à la trappe et à la senne bourse ont lieu en juillet et août (Tableaux 3A et 3C) comparativement à la période d'avril à août pour les filets maillants (Tableau 3B). Les débarquements de juillet-août sont associés à la zone 4Sw et ceux d'avril-août, à la zone 4Sz (Tableau 4).

### 3.2 DONNÉES BIOLOGIQUES

#### 3.2.1 Nombre de harengs échantillonnés

Un total de 450 harengs capturés au filet maillant ont été échantillonnés en 2010 (Tableau 5). Pour la trappe, 250 harengs ont été échantillonnés en 2010 par rapport à 100 en 2008 et à 360 en 2009.

#### 3.2.2 Pourcentage des deux groupes reproducteurs

Les débarquements de juillet et août dans 4S EST sont caractérisés par une dominance des harengs reproducteurs d'automne (Figure 7A) et ceux d'avril, mai et juin de 4S OUEST par les reproducteurs de printemps (Figure 7B). La dominance des harengs de printemps dans 4Sv et 4Sz est en moyenne de 88 % et plus pour les mois d'avril à juin (Tableaux 6 et 7). Pour les autres mois, les débarquements sont dominés par les reproducteurs d'automne à l'exception des mois de septembre et octobre dans 4Sz et du mois de juin dans

area 4Sz and continues in late summer and early fall in areas 4Sv and 4Sw. Over the years, the median fishing dates in 4Sz have changed little, or May 30$^{th}$ (day of year 150) (Figure 6A). However, since the late 1990s, the fishing seasons have ended earlier. In areas 4Sv and 4Sw, the median fishing dates have been more variable from one year to another, or between June 24$^{th}$ (day 175) and July 19$^{th}$ (day 200) (Figures 6B and 6C). The fishing seasons in these areas have also ended earlier since the late 1990s.

Since 2008, almost all of the landings by trap and purse seine have taken place in July and August (Tables 3A and 3C), compared to the April-August period for the gillnet (Table 3B). The July-August landings are associated with area 4Sw and the April-August landings with area 4Sz (Table 4).

### 3.2 BIOLOGICAL DATA

#### 3.2.1 Number of herring sampled

A total of 450 herring caught by gillnets were sampled in 2010 (Table 5), while 250 herring caught by trap were sampled in 2010 compared to 100 in 2008 and 360 in 2009.

#### 3.2.2 Percentage of the two spawners groups

Landings in July and August in 4S EAST are characterized by a dominance of fall-spawning herring (Figure 7A) and landings in April, May and June in 4S WEST by spring spawners (Figure 7B). The dominance of spring herring in 4Sv and 4Sz is on average 88+% for April-June (Tables 6 and 7). For the other months, landings are dominated by fall spawners with the exception of September and October in 4Sz and June in 4Sw.

4Sw.

### 3.2.3 Relations poids-longueur

Les paramètres des relations poids-longueur sont présentés au Tableau 8 et les relations aux Figures 8 et 9. Les pentes (b) de ces relations ne présentent pas de différences significatives entre les deux groupes reproducteurs (Figure 10). Cependant, elles sont plus élevées pour les périodes 2000-2004 et 2005-2009. Pour ces périodes, les pentes sont significativement supérieures à 3 ce qui dénote une croissance allométrique positive par rapport à une croissance allométrique négative ou isométrique pour les périodes précédentes.

### 3.2.4 Structures d'âge et fréquences de longueur

Les structures d'âge des deux groupes reproducteurs sont caractérisées par la présence périodique d'une classe d'âge dominante (Figures 11 et 12). Chez les reproducteurs de printemps, ces classes correspondent à 1975, 1980, 1982, 1990, 1994 et 2002 (Figure 13A). Les classes dominantes ont été moins nombreuses chez les reproducteurs d'automne et correspondent à 1979, 1995 et 2000 (Figure 13B).

Les fréquences de longueur annuelles indiquent que depuis la fin des années 1990 les tailles maximales atteintes par les deux groupes reproducteurs sont en deçà de celles mesurées dans les années 1980 (Figures 14A, 14B, 15A et 15B). ). Il est possible de suivre d'une année à l'autre les modes associés aux classes d'âge dominantes. La présence pendant plusieurs années de ces classes d'âge suggère un faible taux d'exploitation.

### 3.2.5 Longueur et poids moyens à l'âge

Aucune courbe de croissance du type von Bertalanffy n'a pu être modélisée en raison de l'absence de jeunes harengs dans les échantillons commerciaux et du

### 3.2.3 Weight-length relationships

The parameters of the weight-length relationships are presented in Table 8 and the relationships in Figures 8 and 9. The slopes (b) of these relationships do not present significant differences between the two spawning groups (Figure 10). However, they are higher for the 2000-2004 and 2005-2009 periods. For these periods, the slopes are significantly greater than 3, indicating a positive allometric growth compared to a negative allometric or isometric growth in previous periods.

### 3.2.4 Age structures and length frequencies

The age structures of the two spawning groups are characterized by the periodic presence of a dominant year-class (Figures 11 and 12). For spring spawners, these classes correspond to 1975, 1980, 1982, 1990, 1994 and 2002 (Figure 13A). The dominant classes were fewer in numbers for fall spawners and correspond to 1979, 1995 and 2000 (Figure 13B).

Annual length frequencies indicate that since the late 1990s, the maximum sizes of the two spawning groups have been below those measured in the 1980s (Figures 14A, 14B, 15A and 15B). From one year to the next, the modes associated with the dominant year-classes can be seen. The presence of these year-classes over several years suggests a low exploitation rate.

### 3.2.5 Mean length and weight at age

No von Bertalanffy-type growth curve could be modeled due to the lack of young herring in the commercial samples and overlapping lengths for consecutive

chevauchement des longueurs pour des âges consécutifs (Figures 16 et 17). L'examen des clefs âge-longueur dénote aussi la présence de quelques erreurs dans les lectures d'âge (Annexes 2 et 3).

Chez les deux stocks reproducteurs, les longueurs moyennes à l'âge, calculées pour des périodes de cinq ans, ont diminué au cours des ans (Tableaux 9A et 9B; Figures 18A et 18B). Les poids totaux (Tableaux 10A et 10B; Figures 19, 20, 21A et 21B) et les poids somatiques (Tableaux 11A et 11B; Figures 22, 23, 24A et 24B) présentent la même tendance.

Cette diminution de la longueur et des poids à l'âge s'observe aussi chez chaque groupe d'âge. C'est le cas par exemple des âges 4, 5 et 6 des reproducteurs de printemps (Figures 25A, 25B et 25C) et d'automne (Figures 26A, 26B et 26C).

### 3.2.6 Relations poids-longueur par classe d'âge

Les paramètres des relations poids-longueur par classe d'âge sont présentés aux Tableaux 12 et 13. Dans certains cas, les pentes de ces relations présentent des différences significatives entre les deux groupes reproducteurs (Figure 27). À l'intérieur d'un même groupe reproducteur, les pentes varient grandement d'une classe d'âge à l'autre. Chez les reproducteurs de printemps, 10 classes d'âge sur 21 ont des pentes dont la limite supérieure est inférieure à 3 (incluant les classes d'âge dominantes de 1980, 1982, 1990 et 1994) par rapport à 3 seulement pour les reproducteurs d'automne.

### 3.2.7 Longueur et poids moyens à l'âge par classe d'âge

Pour chaque groupe reproducteur, les longueurs (Tableaux 14A et 15A), les poids totaux (Tableaux 14B et 15B), et les poids somatiques (Tableaux 14C et 15C) moyens à l'âge ont varié grandement d'une classe d'âge à l'autre. Quelques groupes d'âge ne

ages (Figures 16 and 17). Examination of age-length keys also denotes the presence of certain errors in the age readings (Appendices 2 and 3).

For the two spawning stocks, the mean lengths at age, calculated for five-year periods, have declined over the years (Tables 9A and 9B; Figures 18A and 18B). The total weights (Tables 10A and 10B; Figures 19, 20, 21A and 21B) and somatic weights (Tables 11A and 11B; Figures 22, 23, 24A and 24B) show the same trend.

This drop in length and weight at age is also observed in each age group. For example, such is the case for spring spawners (Figures 25A, 25B and 25C) and fall spawners (Figures 26A, 26B and 26C).

### 3.2.6 Weight-length relationships by year-class

The parameters of the weight-length relationships by year-class are presented in Tables 12 and 13. In some cases, the slopes of these relationships show significant differences between the two spawning groups (Figure 27). Within a same spawning group, the slopes vary greatly from one year-class to another. For spring spawners, 10 year-classes out of 21 have slopes with an upper limit below 3 (including dominant year-classes of 1980, 1982, 1990 and 1994) compared to only 3 for fall spawners.

### 3.2.7 Mean length and weight at age by year-class

For each spawning group, lengths (Tables 14A and 15A), total weights (Tables 14B and 15B), and mean somatic weights (Tables 14C and 15C), at age varied greatly from one year-class to another. Some age groups are not

sont pas représentés en raison de l'absence d'échantillons lors de certaines années.

### 3.2.8 Indice gonado-somatique et facteur de condition

Les deux stocks de hareng se distinguent par leurs valeurs journalières de l'indice gonado-somatique (IGS) (Figures 28A et 28B). Pour les harengs de printemps, l'IGS se situe généralement entre 10 et 20 % du jour 110 (fin d'avril) au jour 175 (fin juin) (Figure 28C). Suite à la ponte qui se déroule rapidement, l'indice diminue brusquement et demeure sous la barre des 5-6 % jusqu'à la fin de la saison. Chez les reproducteurs d'automne, l'IGS est généralement inférieur à 5-6 % jusqu'au jour 150 (début de juin). Il augmente par la suite et atteint des valeurs de 15 % et plus à partir du jour 200 (mi-juillet).

Les deux stocks reproducteurs de hareng se distinguent aussi par leurs facteurs de condition. Chez les reproducteurs d'automne, les valeurs journalières sont plus faibles au printemps (Figures 29A, 29B et 29C). La distinction entre les deux stocks devient cependant moins évidente après le jour 175 (24 juin) en raison d'un chevauchement des indices.

Une légère diminution du facteur de condition a été observée entre 1984 et 1994 chez les reproducteurs de printemps (Figure 30A). Cette tendance a été suivie d'une hausse jusqu'en 2009. Un patron similaire est observé chez les reproducteurs d'automne (Figure 30B).

### 3.2.9 Maturité à la longueur

La proportion de la maturité à la longueur chez les deux groupes reproducteurs a peu varié au cours des ans (Figures 31A et 32A). Chez les reproducteurs de printemps, la longueur à laquelle cette proportion atteint 0,5 (50 %, $L_{50}$) était de plus de 250 mm entre 1983 et 1989 et à 250 mm et moins par la suite (Figure 31B). Chez les reproducteurs d'automne, $L_{50}$ était à plus de

represented due to the lack of samples in some years.

### 3.2.8 Gonadosomatic index and condition factor

The two herring stocks are distinguished by their daily values of the gonadosomatic index (GSI) (Figures 28A and 28B). For spring herring, the GSI is usually between 10 and 20% from day 110 (late April) up to day 175 (late June) (Figure 28C). After spawning, which takes place quickly, the index decreases sharply and remains below 5-6% until the end of the season. For fall spawners, the GSI is generally under 5-6% until day 150 (early June). It increases thereafter and reaches values of 15% or more from day 200 (mid-July).

The two herring spawning stocks are also distinguished by their condition factors. For fall spawners, daily values are lower in spring (Figures 29A, 29B and 29C). However, the distinction between the two stocks becomes less clear after day 175 (June 24) due to overlapping indices.

A slight reduction of the condition factor was observed between 1984 and 1994 in spring spawners (Figure 30A). This trend was followed by an increase until 2009. A similar pattern is observed in fall spawners (Figure 30B).

### 3.2.9 Maturity at length

The proportion of maturity at length for the two spawning groups has varied little over the years (Figures 31A and 32A). For spring spawners, the length at which the proportion reached 0.5 (50%, $L_{50}$) was more than 250 mm between 1983 and 1989 and 250 mm and less thereafter (Figure 31B). For fall spawners, $L_{50}$ was more than 250 mm

250 mm entre 1983 et 1994 et en 2010 (Figure 32B). Chez les deux groupes reproducteurs, la plupart des harengs de 300 mm et plus sont matures.

### 3.3 PRISES ACCESSOIRES DES RELEVÉS MULTIDISCIPLINAIRES DE POISSONS DE FOND ET DE CREVETTE

Le hareng est généralement capturé dans toute l'aire d'échantillonnage couverte par le relevé multidisciplinaire (Figure 33). Les taux de capture (kg/trait) les plus élevés de ce relevé sont observés dans l'estuaire du Saint-Laurent, le long du chenal Laurentien, entre l'île d'Anticosti et la côte ouest de Terre-Neuve, ainsi que dans le détroit de Belle Isle. Dans la Division 4S, le hareng est présent dans presque tous les traits des relevés réalisés depuis la fin des années 1990. Il en est de même des relevés des pêches sentinelles à la morue du mois de juillet (Annexe 4). Par contre, le hareng était moins abondant dans les relevés des pêches sentinelles d'octobre réalisés entre 1995 et 2002 (Annexe 5).

#### 3.3.1 Indice de dispersion

Des variogrammes ont été calculés pour la majorité des relevés (Tableau 16). Les meilleurs ajustements ont été obtenus à l'aide du modèle exponentiel sauf pour le relevé de 1994 où un modèle sphérique a été employé. Pour tous les modèles calculés, aucune anisométrie n'a été détectée au niveau de la structure spatiale. Dans la plupart des cas, les coefficients de détermination étaient élevés et se situaient entre 0,726 (2005) et 0,986 (1994).

Lors de ces relevés, les probabilités de trouver du hareng sont généralement élevées (80-100 %) dans les régions de Sept-Îles et d'Anticosti (Figure 34). Les probabilités calculées en 2010 étaient moins élevées dans les régions situées au sud et à l'ouest de l'île d'Anticosti et au sud-ouest de Terre-Neuve que celles des relevés de 2008 et 2009. Pour cette

between 1983 and 1994 and in 2010 (Figure 32B). For both spawning groups, most of the herring of 300+ mm are mature.

### 3.3 BY-CATCHES FROM THE GROUNDFISH AND SHRIMP MULTIDISCIPLINARY SURVEYS

Herring are usually caught throughout the sample area covered by the multidisciplinary survey (Figure 33). The highest catch rates (kg/set) of this survey are found in the St. Lawrence estuary, along the Laurentian Channel, between Anticosti Island and the west coast of Newfoundland, as well as the Strait of Belle Isle. In Division 4S, herring have occurred in almost all the survey sets conducted since the late 1990s; as has been the case for the cod sentinel surveys in July (Appendix 4). However, herring were less abundant in the sentinel fisheries surveys in October conducted between 1995 and 2002 (Appendix 5).

#### 3.3.1 Dispersion index

Variograms were calculated for most of the surveys (Table 16). The best adjustments were obtained using the exponential model except for the 1994 survey in which a spherical model was used. For all models calculated, there was no anisometry detected in terms of spatial structure. In most cases, the coefficients of determination were high and ranged from 0.726 (2005) and 0.986 (1994).

During these surveys, the probability of finding herring are generally high (80-100%) in the Sept-Îles and Anticosti regions (Figure 34). The probabilities calculated in 2010 were lower in areas south and west of Anticosti Island and southwest of Newfoundland than the 2008 and 2009 surveys. Nevertheless, for the latter region, there is a degree of

dernière région, il existe cependant un certain degré d'incertitude quant aux probabilités calculées en 2010 en raison du faible nombre de stations qui y ont été échantillonnées. Il en est de même en 2001 pour la région située à l'est d'Anticosti.

L'indice de dispersion a très peu varié entre 1994 et 1996 (Tableau 17; Figure 35). Il a enregistré une hausse importante entre 1997 et 2001 suivie d'une baisse rapide et d'une hausse graduelle jusqu'en 2008. L'indice est à la baisse depuis et la valeur mesurée en 2010 se situe parmi les plus faibles de la série. Ces variations annuelles de l'indice de dispersion dans 4S sont similaires à celles des deux stocks de hareng de la Division 4R (Figure 36).

### 3.3.2 Indices de distribution

L'aire d'occupation (DWAO) présente des variations annuelles similaires à celles de l'indice de dispersion (Tableaux 17 et 18; Figures 35 et 37A). Entre 1996 et 2001, une tendance générale à la hausse a été observée dans l'étendue géographique (D95) (Figure 37B). Pour la même période, une tendance opposée a été mesurée dans la concentration (GINI) du hareng (Figure 37C). Ces deux derniers indices ont peu varié depuis 2002. Les variations de l'aire d'occupation dans 4S sont similaires à celles de 4R (Figures 37A et 38A). Elles le sont aussi pour les deux autres indices pour la période 1990-2003 (Figures 37B, 37C, 38B et 38C). Par contre, pour chaque division, ces mêmes indices présentent une tendance inverse pour la période 2004-2010.

### 3.3.3 Nombre moyen à la longueur par trait

Une grande étendue des tailles et plusieurs modes ont été observés entre 1995 et 2004 et entre 2008 et 2010 dans les captures de hareng du relevé multidisciplinaire (Figure 39). Par contre, les années 2005 à 2007 ont plutôt été caractérisées par la présence d'un seul mode et d'une moins

uncertainty about the probabilities calculated in 2010 due to the small number of stations that were sampled; as was the case in 2001 for the region east of Anticosti.

The dispersion index changed very little between 1994 and 1996 (Table 17; Figure 35). There was a significant increase between 1997 and 2001 followed by a rapid decline and a gradual increase until 2008. The index has since dropped and the value measured in 2010 was among the lowest in the series. These annual changes in the dispersion index in 4S are similar to those of the two herring stocks in Division 4R (Figure 36).

### 3.3.2 Distribution indices

The area of occupancy (DWAO) shows annual changes similar to those of the dispersion index (Tables 17 and 18; Figures 35 and 37A). Between 1996 and 2001, a general upward trend was observed in the geographical area (D95) (Figure 37B). For the same period, an opposite trend was measured in the herring concentration (GINI) (Figure 37C). The two latter indices have changed little since 2002. Changes in the area of occupancy in 4S are similar to those of 4R (Figures 37A and 38A), as well as for the two other indices for the 1990-2003 period (Figures 37B, 37C, 38B and 38C). However, for each division, these same indices present an opposite trend for the 2004-2010 period.

### 3.3.3 Mean number at length per set

A wide range of sizes and several modes were observed between 1995 and 2004 and between 2008 and 2010 in the herring catches by the multidisciplinary survey (Figure 39). However, the 2005-2007 period was characterized by the presence of a single mode and a smaller

grande étendue des tailles. Les étendues des tailles dans 4S sont similaires à celles de 4R. Cependant, certains des principaux modes sont différents.

### 3.4 RELEVÉ ACOUSTIQUE

Le relevé acoustique s'est déroulé les 21 et 22 octobre 2010. La longueur moyenne des transects a été de 5,6 milles marins (NM) et tous les signaux importants de hareng ont été mesurés près de la côte ou dans les trois premiers NM (Figure 40). L'indice de la biomasse totale des reproducteurs de printemps a été évalué à 3 500 t comparativement à 80 855 t pour les reproducteurs d'automne (Tableau 19).

Les résultats du relevé acoustique ne sont associés qu'à la zone unitaire 4Sw et non à l'ensemble de la Division 4S. De plus, la faible abondance des reproducteurs de printemps pourrait s'expliquer par leur présence à l'extérieur de la zone échantillonnée par le relevé.

## 4. CONCLUSION

### 4.1 SOURCES D'INCERTITUDE

La principale source d'incertitude de la présente évaluation concerne l'absence d'information quant à la taille réelle des deux stocks de hareng de toute la Côte-Nord du Québec. Il existe aussi des lacunes quant au nombre, la localisation et la taille des frayères. De plus, il existe très peu d'informations concernant les patrons annuels de migration, la distribution de l'espèce, de même que son rôle dans l'écosystème du nord du golfe du Saint-Laurent. Ce manque de connaissance est relié en partie aux faibles débarquements et à leur concentration dans certaines régions.

### 4.2 ÉVALUATION ANALYTIQUE

Une évaluation analytique de type ASP (Analyse séquentielle de population) pourrait être réalisée à partir des résultats

range of sizes. The ranges of sizes in 4S are similar to those of 4R. However, some of the major modes are different.

### 3.4 ACOUSTIC SURVEY

The acoustic survey was conducted on October 21 and 22, 2010. The average transect length was 5.6 nautical miles (NM), and all important herring signals were measured near the coast or in the first three NM (Figure 40). The total biomass index of spring spawners was estimated at 3,500 t compared to 80,855 t for fall spawners (Table 19).

The acoustic survey results are only associated with unit area 4Sw rather than all of Division 4S. In addition, the low abundance of spring spawners could be explained by their presence outside the survey's sample area.

## 4. CONCLUSION

### 4.1 SOURCES OF UNCERTAINTIES

The main source of uncertainty for this assessment is the lack of information in terms of the actual size of two herring stocks throughout the Quebec North Shore. There are also gaps in terms of numbers, location and size of the spawning grounds. In addition, there is very little information about the annual migration patterns, distribution of the species, as well as its role in the ecosystem of the northern Gulf of St. Lawrence. This lack of knowledge is related in part to the low landings and their concentration in certain regions.

### 4.2 ANALYTICAL ASSESSMENT

An SPA (sequential population analysis) type analytical assessment could be conducted using the results from at least

provenant d'au moins quatre relevés acoustiques. Les résultats de cette analyse ne seraient associés qu'à la zone unitaire 4Sw et qu'à la période pendant laquelle les relevés ont été réalisés. Avec le faible niveau des débarquements actuels, les modèles analytiques habituels pourraient ne pas fonctionner correctement.

### 4.3 CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

Les principales caractéristiques biologiques des deux stocks de hareng de la Côte-Nord du Québec ne présentent pas de signes inquiétants associés à une surpêche. Une réduction significative de la taille à la maturité a été associée à la surexploitation chez un grand nombre de stocks de poissons de fond (Tripple et al. 1997). Chez les deux stocks de hareng de la Côte-Nord, la maturité a peu changé au cours des dernières années. De plus, la condition printanière est à la hausse. La diminution de la longueur et du poids à l'âge observée au cours des ans est un point intéressant à relever. Cette diminution pourrait s'expliquer par la présence d'une relation inverse entre la croissance et la densité (ce qui supposerait que les deux stocks sont sous-exploités) et/ou par des modifications de l'environnement. Ce point devrait être étudié davantage.

### 4.4 AVIS SCIENTIFIQUE

Compte tenu du niveau actuel des débarquements par rapport à d'autres régions de l'Est du Canada, les captures de hareng de la Côte-Nord du Québec pourraient certainement être plus élevées. Cependant, l'information présentement disponible ne permet pas de déterminer avec précision jusqu'à quel niveau les captures pourraient être haussées. Par conséquent, tout accroissement de l'effort de pêche sur les deux stocks reproducteurs de hareng de la Côte-Nord du Québec devrait se faire de façon progressive et être accompagné d'un suivi serré des captures (commerciales et appât) et des caractéristiques biologiques.

four acoustic surveys. The results of this analysis would only be associated with unit area 4Sw and only with the period when the surveys were carried out. With the current low level of landings, the usual analytical models may not be effective.

### 4.3 BIOLOGICAL CHARACTERISTICS

The main biological characteristics of both herring stocks from the Quebec North Shore do not show signs of concern associated with overfishing. A significant drop in size at maturity has been associated with over-exploitation for many groundfish stocks (Tripple et al. 1997). For both North Shore herring stocks, maturity has changed little in recent years. In addition, spring condition has been increasing. The decrease in terms of length and weight at age observed over the years is an interesting point to examine. This decrease could be explained by the presence of an inverse relationship between growth and density (which would imply that the two stocks are underexploited) and/or by changes in the environment. This point should be examined further.

### 4.4 SCIENTIFIC ADVICE

Given the current level of landings compared with other areas in Eastern Canada, herring catches on the Quebec North Shore could certainly be higher. However, the information currently available is insufficient to accurately determine to what level catches could be increased. Therefore, any increase in fishing effort on both herring spawning stocks on the Quebec North Shore should be done gradually, and biological characteristics and catches closely monitored (commercial and bait).

## 5. REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements sont exprimés à l'égard d'Isabel Calderón, gestionnaire de la ressource du MPO à Sept-Îles, qui a coordonné la cueillette des échantillons biologiques pour le relevé acoustique et à M. Guy Jones de Blanc-Sablon qui a réalisé cette cueillette. Des remerciements sont aussi exprimés à l'égard de Sylvie Brulotte et d'Alain Fréchet pour la revue du document.

## 5. ACKNOWLEDGEMENTS

Very sincere thanks are expressed to Isabel Calderón, resource manager with the DFO in Sept-Îles, who coordinated the collection of biological samples for the acoustic survey and to Mr. Guy Jones of Blanc-Sablon who collected the samples. Special thanks also go to Sylvie Brulotte and Alain Fréchet for reviewing this document.

## 6. RÉFÉRENCES / *REFERENCES*

Beaulieu, J.-L., McQuinn, I. H., et/*and* Grégoire, F. 2010. Le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) de la côte ouest de Terre-Neuve (Division 4R de l'OPANO) en 2009 / Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) on the West coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) in 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO / *DFO Can. Sci. Advis. Sec.* Doc. de rech. / *Res. Doc.* 2010/049. vi + 43 pp.

Bourdages, H., Archambault, D., Bernier, B., Fréchet, A., Gauthier, J., Grégoire, F., Lambert, J., et/*and* Savard, L. 2010. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2010 dans le nord du golfe du Saint-Laurent / *Preliminary results from the groundfish and shrimp multidisciplinary survey in August 2010 in the northern Gulf of St. Lawrence*. Secr. can. de consult. sci. du MPO / *DFO Can. Sci. Advis. Sec.* Doc. de rech. / *Res. Doc.* 2010/107. 92 pp.

CCRH. 2009. L'avenir de la pêche : Le hareng dans l'est du Canada. Rapport pour la ministre des Pêches et des Océans. Ottawa. Ontario. 46 pp.

Courtois, R., et Lamoureux, P. 1983. L'exploitation du hareng au Québec : Analyse des débarquements de 1959 à 1981. MAPAQ, D.R.S.T., Cah. d'inf. 106 : 88 pp.

DFO. 2011. Assessment of the Quebec North Shore (Division 4S) herring stocks in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Sci. Advis. Rep. 2011/007.

FRCC. 2009. Fishing into the future: the herring fishery in eastern Canada. A report to the Minister of Fisheries and Oceans. Ottawa. Ontario. 42 pp.

Grégoire, F., Lefebvre, L., et/*and* Beaudoin, M. 2002. Mise à jour des débarquements et des données biologiques du hareng *(Clupea harengus harengus* L.) de la division 4S de l'OPANO / *Landings and biological data update for NAFO Division 4S Herring (Clupea harengus harengus* L.). Secr. can. de consult. sci. du MPO / *DFO Can. Sci. Advis. Sec., Sci.* Doc. de rech. / *Res. Doc.* 2002/019. 40 pp.

McQuinn, I. H. 1987. New maturity cycle charts for the herring stocks along the west coast of Newfoundland (NAFO Division 4R) and the North Shore of Quebec (NAFO Division 4S). CAFSAC Res. Doc. 87/66. 11 pp.

McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn- spawning herring (*Clupea harengus harengus*) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46(6): 969-980.

McQuinn, I. H., Reid, D., Berger, L., Diner, L., Heatley, D., Higginbottom, I., Andersen, L. N., Langeland, O., and Lapierre, J.-P. 2005. Description of the ICES HAC standard 12 data exchange format, version 1.60. In: ICES Cooperative Research Report. 86 pp.

MPO. 2011. Évaluation des stocks de hareng de la Côte-Nord du Québec (Division 4S) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/007.

Myers, R. A., and Cadigan, N. G. 1995. Was an increase in natural mortality responsible for the collapse of northern cod? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 1274-1285.

Ogle, D. H., and Spangler, G. R. 2008. FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.0-14.

Petitgas, P., and Lafont, T. 1997. EVA II: Estimation VAriance. Version 2. A geostatistical software on Windows 95 for the precision of fish stock assessment surveys. ICES CM 1997/Y: 22.

R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org.

Ricker, W. E. 1980. Calcul et interpretation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. Fish. Res. Board Can. 191F: 409 pp.

Sarkar, D. 2009. Lattice: Lattice Graphics. R package version 0.17-25.

Simard, Y., McQuinn, I. H., Montminy, M., Lang, C., Stevens, C., Goulet, F., Lapierre, J.-P., Beaulieu, J.-L., Landry, J., Samson, Y., and Gagné, M. 2000. CH2: Canadian Hydroacoustic data analysis tool 2 User's Manual (version 2.0). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., 2332. 123 pp.

Smedbol, R. K., Shelton, P. A., Swain, D. P., Fréchet, A., and Chouinard, G. A. 2002. Review of population structure, distribution and abundance of cod (*Gadus morhua*) in Atlantic Canada in a species-at-risk-context. CSAS Res. Doc. 2002/082. 134 pp.

Swain, D. P., and Sinclair, A. F. 1994. Fish distribution and catchability: What is the appropriate measure of distribution? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 1046-1054.

Trippel, E. A., Morgan, M. J., Fréchet, A., Rollet, C., Sinclair, A., Annand, C., Beanlands, D., and Brown, L. 1997. Changes and length at sexual maturity of Northwest Atlantic cod, haddock and Pollock stocks, 1972-1995. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2157.

Wickham, H. 2009. ggplot2: An implementation of the Grammar of Graphics. R package version 0.8.3. http://had.co.nz/ggplot2/.

*Tableau 1. Débarquements (t) de hareng pour les principales zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 1. Landings (t) of Atlantic herring for the main unit areas of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

| ANNÉE / *YEAR* | DIVISION 4S -EST / *EAST-* | | | | | DIVISION 4S -OUEST / *WEST-* | | | | | GRAND TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4Sv | 4Sw | 4Sx | 4Ss | TOTAL | 4Si | 4Sy | 4Sz | Autre / *Other* | TOTAL | |
| 1984 | 560 | 172 | 0 | 0 | 732 | 0 | 21 | 207 | 0 | 228 | 960 |
| 1985 | 217 | 115 | 0 | 0 | 332 | 0 | 39 | 146 | 0 | 185 | 517 |
| 1986 | 213 | 198 | 0 | 0 | 411 | 0 | 10 | 219 | 0 | 229 | 640 |
| 1987 | 756 | 94 | 0 | 0 | 850 | 0 | 7 | 535 | 0 | 542 | 1392 |
| 1988 | 281 | 47 | 0 | 0 | 328 | 0 | 5 | 593 | 0 | 598 | 926 |
| 1989 | 121 | 194 | 0 | 0 | 315 | 0 | 2 | 208 | 0 | 210 | 525 |
| 1990 | 137 | 39 | 0 | 0 | 176 | 0 | 41 | 376 | 0 | 417 | 593 |
| 1991 | 71 | 50 | 0 | 0 | 121 | 0 | 31 | 345 | 0 | 376 | 497 |
| 1992 | 18 | 70 | 0 | 0 | 88 | 0 | 52 | 383 | 0 | 435 | 523 |
| 1993 | 25 | 35 | 0 | 0 | 60 | 0 | 51 | 252 | 0 | 303 | 363 |
| 1994 | 115 | 139 | 0 | 0 | 254 | 0 | 58 | 333 | 0 | 391 | 646 |
| 1995 | 16 | 131 | 0 | 0 | 147 | 0 | 14 | 372 | 0 | 385 | 533 |
| 1996 | 38 | 164 | 0 | 0 | 202 | 0 | 3 | 219 | 0 | 222 | 424 |
| 1997 | 5 | 69 | 0 | 0 | 74 | 0 | 0 | 206 | 0 | 206 | 280 |
| 1998 | 23 | 55 | 0 | 1 | 79 | 4 | 0 | 159 | 0 | 162 | 242 |
| 1999 | 3 | 10 | 164 | 0 | 178 | 0 | 20 | 93 | 0 | 113 | 291 |
| 2000 | 4 | 63 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 94 | 0 | 94 | 161 |
| 2001 | 10 | 124 | 0 | 0 | 134 | 0 | 1 | 116 | 0 | 117 | 250 |
| 2002 | 36 | 82 | 0 | 1 | 119 | 0 | 0 | 132 | 0 | 132 | 251 |
| 2003 | 27 | 16 | 0 | 0 | 43 | 0 | 0 | 114 | 0 | 114 | 157 |
| 2004 | 15 | 24 | 0 | 1 | 40 | 0 | 0 | 87 | 0 | 87 | 127 |
| 2005 | 12 | 351 | 0 | 0 | 363 | 0 | 0 | 59 | 0 | 59 | 423 |
| 2006 | 8 | 50 | 0 | 0 | 58 | 0 | 0 | 70 | 0 | 70 | 129 |
| 2007 | 17 | 26 | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 51 | 27 | 78 | 120 |
| 2008 | 4 | 371 | 0 | 0 | 375 | 0 | 0 | 4 | 0 | 5 | 380 |
| 2009 | 24 | 1051 | 0 | 0 | 1075 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1078 |
| 2010* | 10 | 388 | 0 | 0 | 398 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 403 |
| Moyenne / *Average* | | | | | | | | | | | |
| 1984-1989 | 358 | 137 | 0 | 0 | 495 | 0 | 14 | 318 | 0 | 332 | 827 |
| 1990-1999 | 45 | 76 | 16 | 0 | 138 | 0 | 27 | 274 | 0 | 301 | 439 |
| 2000-2009 | 16 | 216 | 0 | 0 | 232 | 0 | 0 | 73 | 3 | 76 | 308 |

* Préliminaire / *Preliminary*

*Tableau 2. Débarquements (t) de hareng par engin de pêche dans la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 2. Landings (t) of Atlantic herring by fishing gear in NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

| ANNÉE / *YEAR* | DIVISION 4S -EST / *EAST*- | | | | DIVISION 4S -OUEST / *WEST*- | | | | TOTAL | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Filet maillant / *Gillnet* | Senne bourse / *Purse seine* | Trappe / *Trap* | Autre / *Other* | Filet maillant / *Gillnet* | Senne bourse / *Purse seine* | Trappe / *Trap* | Autre / *Other* | Filet maillant / *Gillnet* | Senne bourse / *Purse seine* | Trappe / *Trap* | Autre / *Other* |
| 1984 | 732 | 0 | 0 | 0 | 210 | 0 | 0 | 18 | 942 | 0 | 0 | 18 |
| 1985 | 332 | 0 | 0 | 0 | 181 | 0 | 0 | 4 | 513 | 0 | 0 | 4 |
| 1986 | 404 | 0 | 0 | 7 | 216 | 0 | 0 | 13 | 620 | 0 | 0 | 20 |
| 1987 | 846 | 0 | 0 | 4 | 523 | 0 | 0 | 19 | 1369 | 0 | 0 | 23 |
| 1988 | 317 | 11 | 0 | 0 | 440 | 130 | 0 | 28 | 757 | 141 | 0 | 28 |
| 1989 | 315 | 0 | 0 | 0 | 195 | 3 | 0 | 12 | 510 | 3 | 0 | 12 |
| 1990 | 176 | 0 | 0 | 0 | 360 | 32 | 0 | 25 | 536 | 32 | 0 | 25 |
| 1991 | 105 | 0 | 0 | 16 | 198 | 171 | 0 | 7 | 303 | 171 | 0 | 23 |
| 1992 | 88 | 0 | 0 | 0 | 256 | 165 | 0 | 14 | 344 | 165 | 0 | 14 |
| 1993 | 56 | 4 | 0 | 0 | 276 | 28 | 0 | 0 | 331 | 32 | 0 | 0 |
| 1994 | 225 | 29 | 0 | 0 | 391 | 0 | 0 | 0 | 616 | 29 | 0 | 0 |
| 1995 | 147 | 0 | 0 | 0 | 385 | 0 | 0 | 0 | 533 | 0 | 0 | 0 |
| 1996 | 202 | 0 | 0 | 0 | 222 | 0 | 0 | 0 | 424 | 0 | 0 | 0 |
| 1997 | 28 | 44 | 0 | 1 | 206 | 0 | 0 | 0 | 234 | 44 | 0 | 1 |
| 1998 | 66 | 0 | 13 | 0 | 158 | 0 | 0 | 4 | 224 | 0 | 13 | 4 |
| 1999 | 13 | 164 | 0 | 0 | 113 | 0 | 0 | 0 | 126 | 164 | 0 | 1 |
| 2000 | 24 | 0 | 43 | 1 | 87 | 6 | 0 | 0 | 111 | 6 | 43 | 1 |
| 2001 | 133 | 0 | 0 | 0 | 116 | 0 | 0 | 0 | 249 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | 86 | 0 | 32 | 1 | 133 | 0 | 0 | 0 | 218 | 0 | 32 | 1 |
| 2003 | 43 | 0 | 0 | 0 | 114 | 0 | 0 | 0 | 157 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | 39 | 0 | 0 | 1 | 87 | 0 | 0 | 0 | 126 | 0 | 0 | 1 |
| 2005 | 101 | 7 | 254 | 0 | 59 | 0 | 0 | 0 | 161 | 7 | 255 | 0 |
| 2006 | 31 | 22 | 5 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 102 | 22 | 5 | 0 |
| 2007 | 18 | 0 | 24 | 0 | 78 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 24 | 0 |
| 2008 | 44 | 4 | 307 | 20 | 5 | 0 | 0 | 0 | 49 | 4 | 307 | 20 |
| 2009 | 120 | 102 | 853 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 122 | 102 | 853 | 0 |
| 2010* | 85 | 59 | 254 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 90 | 59 | 254 | 0 |
| Moyenne / *Average* | | | | | | | | | | | | |
| 1984-1989 | 491 | 2 | 0 | 2 | 294 | 22 | 0 | 16 | 785 | 24 | 0 | 18 |
| 1990-1999 | 111 | 24 | 1 | 2 | 256 | 40 | 0 | 5 | 367 | 64 | 1 | 7 |
| 2000-2009 | 64 | 14 | 152 | 2 | 75 | 1 | 0 | 0 | 139 | 14 | 152 | 2 |

* Préliminaire / *Preliminary*

*Tableau 3. Débarquements (t) mensuels de hareng pour la trappe (A), le filet maillant (B) et la senne bourse (C) dans la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 3. Monthly landings (t) of Atlantic herring for trap (A), gillnet (B), and purse seine (C) in NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

(A)

| ANNÉE / YEAR | MOIS / MONTH | | | | | | | | | Autre / Other | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 1984 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1985 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1986 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1987 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1988 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1989 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1990 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1991 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1992 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1993 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1994 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1995 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1996 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1997 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1998 | | | | 0.4 | 13 | | | | | | 13 |
| 1999 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2000 | | 0.0 | | 43 | | | | | | | 43 |
| 2001 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2002 | | | 7 | 19 | 4 | 2 | | | | | 32 |
| 2003 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2004 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2005 | | | 32 | 223 | | | | | | | 304 |
| 2006 | | | | | | 5 | | | | | 5 |
| 2007 | | | | | 24 | | | | | | 34 |
| 2008 | | | | 41 | 266 | | | | | | 307 |
| 2009 | | | 166 | 418 | 269 | | | | | | 853 |
| 2010* | | | | 107 | 148 | | | | | | 254 |

(B)

| ANNÉE / YEAR | MOIS / MONTH | | | | | | | | | Autre / Other | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 1984 | | | | | | | | | | 942 | 942 |
| 1985 | 25 | 120 | 15 | 170 | 98 | 64 | 20 | | | | 512 |
| 1986 | 25 | 105 | 95 | 75 | 162 | 117 | 40 | | | | 619 |
| 1987 | 51 | 506 | 455 | 52 | 194 | 63 | 46 | | | | 1368 |
| 1988 | 55 | 367 | 154 | 40 | 112 | 14 | 13 | | | 1 | 757 |
| 1989 | 41 | 175 | 83 | 178 | 20 | 0 | 13 | | | | 510 |
| 1990 | 25 | 155 | 201 | 87 | 38 | 20 | 11 | | | | 537 |
| 1991 | 10 | 115 | 110 | 37 | 7 | 11 | 2 | | | 3 | 304 |
| 1992 | 19 | 87 | 111 | 45 | 41 | 28 | 12 | | | | 344 |
| 1993 | 11 | 133 | 87 | 23 | 37 | 31 | 10 | | | | 331 |
| 1994 | | 143 | 177 | 116 | 113 | 39 | 27 | 1 | | | 616 |
| 1995 | 5 | 112 | 127 | 162 | 89 | 20 | 18 | | | | 533 |
| 1996 | 1 | 95 | 87 | 52 | 113 | 59 | 19 | | | | 424 |
| 1997 | 38 | 77 | 80 | 21 | 11 | 6 | 1 | | | | 234 |
| 1998 | 16 | 72 | 81 | 34 | 21 | 0 | | | | | 224 |
| 1999 | 18 | 57 | 27 | 11 | 4 | 6 | 3 | | | | 126 |
| 2000 | 11 | 48 | 17 | 25 | 11 | | | | | | 111 |
| 2001 | 23 | 63 | 39 | 70 | 35 | 19 | 1 | | | | 249 |
| 2002 | 27 | 43 | 81 | 42 | 16 | 10 | | | | | 218 |
| 2003 | 13 | 86 | 30 | 11 | 3 | 10 | 1 | | | | 157 |
| 2004 | 21 | 54 | 21 | 6 | 23 | 2 | | | | | 126 |
| 2005 | 0 | 52 | 38 | 70 | 0 | | | | | | 161 |
| 2006 | 19 | 46 | 20 | 3 | 5 | 9 | | | | | 102 |
| 2007 | 6 | 21 | 39 | 2 | 29 | | | | | | 98 |
| 2008 | | 1 | 5 | 10 | 24 | | | | | | 40 |
| 2009 | | 2 | 24 | 29 | 64 | 3 | | | | | 122 |
| 2010* | 2 | 7 | 5 | 73 | 3 | | | | | | 90 |

*Tableau 3. (Suite).*

*Table 3. (Continued).*

(C)

| ANNÉE / YEAR | MOIS / MONTH | | | | | | | | | Autre / Other | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 1984 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1985 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1986 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1987 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1988 | | 19 | 43 | | 11 | | 67 | | | | 141 |
| 1989 | | 3 | | | | | | | | | 3 |
| 1990 | | | 8 | | | 24 | | | | | 32 |
| 1991 | | | | | 30 | 86 | 40 | 15 | | | 171 |
| 1992 | | | 4 | 11 | 12 | 74 | 64 | | | | 165 |
| 1993 | | 8 | 10 | 9 | | 1 | 1 | 3 | | | 32 |
| 1994 | | | | | | 20 | | | | | 29 |
| 1995 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1996 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1997 | | | | 44 | | | | | | | 44 |
| 1998 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1999 | | | 104 | | | | | | | | 104 |
| 2000 | | | | | | 6 | | | | | 6 |
| 2001 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2002 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2003 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2004 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2005 | | | 4 | 1 | 2 | | | | | | 7 |
| 2006 | | | | | 14 | 8 | | | | | 22 |
| 2007 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2008 | | | | | 4 | | | | | | 4 |
| 2009 | | | | 87 | 16 | | | | | | 102 |
| 2010* | | | | 43 | 16 | | | | | | 59 |

* Préliminaire / *Preliminary*

*Tableau 4. Débarquements (t) mensuels de hareng dans les principales zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 4. Monthly landings (t) of Atlantic herring in the main unit areas of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

| ANNÉE / YEAR | ZONE UNITAIRE / UNIT AREA | MOIS / MONTH | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Autre / Other | |
| 1984 | 4Sz | | | 50 | 92 | 15 | 10 | 49 | 3 | | | 189 |
| | 4Sy | | | | 5 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 21 |
| | 4Sv | | | | 189 | 33 | 175 | 169 | 11 | 4 | | 581 |
| | 4Sw | | | | 8 | 2 | 68 | 52 | 30 | 15 | | 172 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 17 | 17 |
| | Total | 0 | 0 | 50 | 244 | 62 | 251 | 271 | 45 | 20 | 17 | 960 |
| 1985 | 4Sz | | | 24.273 | 44.223 | 8.918 | 2.172 | 43.866 | 22.968 | 0.022 | | 146 |
| | 4Sy | | | 1.400 | 15.033 | 4.062 | 2.809 | 14.034 | 1.423 | 0.707 | | 39 |
| | 4Sv | | | | 61.461 | 3.010 | 126.786 | 10.885 | 10.885 | 3.628 | | 217 |
| | 4Sw | | | | | | 38.022 | 30.861 | 30.385 | 15.219 | | 114 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| | Total | 0 | 0 | 26 | 121 | 16 | 170 | 100 | 66 | 20 | 0 | 517 |
| 1986 | 4Sz | | | 25.613 | 66.298 | 25.859 | 21.843 | 38.757 | 27.924 | 12.806 | | 219 |
| | 4Sy | | | | 4.636 | 1.318 | | 1.496 | 1.496 | 0.778 | | 10 |
| | 4Sv | | | | 39.807 | 59.724 | 41.027 | 41.923 | 26.531 | 3.900 | | 213 |
| | 4Sw | | | | | 9.131 | 14.381 | 89.051 | 62.611 | 22.591 | | 198 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 0.419 | 0.419 |
| | Total | 0 | 0 | 26 | 111 | 96 | 77 | 171 | 119 | 40 | 0 | 640 |
| 1987 | 4Sz | | | 52.038 | 123.572 | 117.723 | 27.012 | 40.868 | 15.432 | 25.665 | | 402 |
| | 4Sy | | | 0.088 | 0.665 | 0.412 | | 2.721 | 1.360 | 1.814 | | 7 |
| | 4Sv | | | | 254.251 | 337.040 | 22.240 | 118.094 | 20.648 | 2.964 | | 755 |
| | 4Sw | | | | 9.277 | 1.039 | 5.386 | 35.863 | 26.837 | 15.728 | | 94 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 133 * | 133 |
| | Total | 0 | 0 | 52 | 388 | 456 | 55 | 198 | 64 | 46 | 133 | 1392 |
| 1988 | 4Sz | | 1.253 | 73.717 | 346.573 | 81.570 | 17.375 | 1.088 | 1.333 | 70.546 | | 593 |
| | 4Sy | | | | 1.517 | | | 0.952 | 0.680 | 2.063 | | 5 |
| | 4Sv | | | | 46.206 | 116.211 | 22.960 | 91.672 | 2.312 | 1.269 | | 281 |
| | 4Sw | | | | | | 0.304 | 29.243 | 9.613 | 6.903 | | 46 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 0.632 | 0.632 |
| | Total | 0 | 1 | 74 | 394 | 198 | 41 | 123 | 14 | 81 | 1 | 926 |
| 1989 | 4Sz | | | 47.043 | 131.718 | 10.759 | | | 0.475 | 18.443 | | 208 |
| | 4Sy | | | | 0.816 | 0.544 | 0.453 | 0.453 | | | | 2 |
| | 4Sv | | | | 32.656 | 46.052 | 38.882 | 3.508 | | | | 121 |
| | 4Sw | | | | 13.607 | 25.702 | 138.487 | 16.361 | | | | 194 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| | Total | 0 | 0 | 47 | 179 | 83 | 178 | 20 | 0 | 18 | 0 | 526 |
| 1990 | 4Sz | | | 28.684 | 166.986 | 81.220 | 50.034 | 20.442 | 27.170 | 1.452 | | 376 |
| | 4Sy | | | | 9.252 | 0.937 | 29.055 | 1.678 | 0.181 | 0.181 | | 41 |
| | 4Sv | | | | | 121.958 | 2.447 | 3.069 | 6.553 | | | 134 |
| | 4Sw | | | | | 5.349 | 5.349 | 12.316 | 9.959 | 6.346 | | 39 |
| | Autre / Other | | | | | | | | | | 2 | 2 |
| | Total | 0 | 0 | 29 | 176 | 209 | 87 | 38 | 44 | 9 | 2 | 593 |

*Tableau 4. (Suite).*

*Table 4. (Continued).*

| ANNÉE / *YEAR* | ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA* | MOIS / *MONTH* | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Autre / *Other* | |
| 1991 | 4Sz | | | 12.568 | 104.373 | 45.097 | 10.634 | 28.454 | 85.941 | 42.511 | | 330 |
| | 4Sy | 2.919 | | 0.710 | 8.635 | 7.330 | 5.514 | 5.993 | | | | 31 |
| | 4Sv | | | | 2.846 | 66.921 | 0.894 | | | | | 71 |
| | 4Sw | | | | | | 26.579 | 1.982 | 21.504 | 0.198 | | 50 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *15* | 15 |
| | **Total** | **3** | **0** | **13** | **116** | **119** | **44** | **36** | **107** | **43** | **15** | **497** |
| 1992 | 4Sz | | | 28.500 | 87.347 | 85.970 | 15.273 | 2.914 | 87.178 | 75.515 | | 383 |
| | 4Sy | | | | 2.244 | 25.864 | 7.038 | 8.773 | 6.672 | 0.811 | | 51 |
| | 4Sv | | | | | 3.588 | 3.053 | 11.070 | 0.710 | | | 18 |
| | 4Sw | | | | | | 30.494 | 30.117 | 9.163 | 0.211 | | 70 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.495* | 0.495 |
| | **Total** | **0** | **0** | **29** | **90** | **115** | **56** | **53** | **104** | **77** | **0** | **523** |
| 1993 | 4Sz | | | 10.338 | 100.323 | 94.317 | 11.120 | 1.826 | 24.888 | 9.752 | | 253 |
| | 4Sy | | | 0.906 | 39.188 | 1.616 | 8.902 | | 0.190 | 0.032 | | 51 |
| | 4Sv | | | | | 1.284 | 9.610 | 8.145 | 5.992 | | | 25 |
| | 4Sw | | | | 1.154 | | 1.937 | 26.700 | 0.789 | 1.131 | | 32 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *2.860* | 3 |
| | **Total** | **0** | **0** | **11** | **141** | **97** | **32** | **37** | **32** | **11** | **3** | **363** |
| 1994 | 4Sz | | | | 129.421 | 146.599 | 24.632 | 4.425 | 14.075 | 13.842 | | 333 |
| | 4Sy | | | | 13.445 | 25.070 | 3.586 | 0.905 | 12.283 | 3.174 | | 58 |
| | 4Sv | | | | | 5.169 | 41.999 | 33.577 | 32.421 | 1.224 | | 114 |
| | 4Sw | | | | | 0.392 | 45.808 | 74.448 | 9.397 | 9.135 | | 139 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.901* | 1 |
| | **Total** | **0** | **0** | **0** | **143** | **177** | **116** | **113** | **68** | **27** | **1** | **646** |
| 1995 | 4Sz | | | 4.766 | 112.251 | 125.388 | 91.242 | 12.869 | 15.825 | 9.558 | | 372 |
| | 4Sy | | | | | 1.182 | 2.344 | 2.268 | | 7.721 | | 14 |
| | 4Sv | | | | | | 7.791 | 4.078 | 2.918 | 1.074 | | 16 |
| | 4Sw | | | | | 0.151 | 60.445 | 69.445 | 1.177 | 0.054 | | 131 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.000* | 0 |
| | **Total** | **0** | **0** | **5** | **112** | **127** | **162** | **89** | **20** | **18** | **0** | **533** |
| 1996 | 4Sz | | | 0.623 | 91.584 | 63.273 | 10.829 | 29.542 | 16.115 | 7.052 | | 219 |
| | 4Sy | | | | 2.817 | | | | | | | 3 |
| | 4Sv | | | | 0.056 | 20.103 | 6.136 | 3.310 | 3.623 | 5.266 | | 38 |
| | 4Sw | | | | 0.059 | 3.408 | 34.547 | 80.096 | 38.917 | 6.481 | | 164 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.000* | 0 |
| | **Total** | **0** | **0** | **1** | **95** | **87** | **52** | **113** | **59** | **19** | **0** | **424** |
| 1997 | 4Sz | | | 38.449 | 76.510 | 74.966 | 7.820 | 7.849 | 0.066 | | | 206 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | | 5.116 | 0.085 | | | | | 5 |
| | 4Sw | | | | | | 57.656 | 4.412 | 6.357 | 0.551 | | 69 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.253* | 0.253 |
| | **Total** | **0** | **0** | **38** | **77** | **80** | **66** | **12** | **6** | **1** | **0** | **280** |

*Tableau 4. (Suite).*

*Table 4. (Continued).*

| ANNÉE / *YEAR* | ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA* | MOIS / *MONTH* | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Autre / *Other* | |
| 1998 | 4Sz | | | 15.740 | 73.428 | 52.483 | 13.100 | 3.819 | | | | 159 |
| | 4Sy | | | 0.067 | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 1.319 | 21.950 | 0.141 | | | | | 23 |
| | 4Sw | | | | | 3.811 | 20.684 | 30.161 | 0.135 | | | 55 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *5* | 5 |
| | Total | 0 | 0 | 16 | 75 | 78 | 34 | 34 | 0 | 0 | 5 | 242 |
| 1999 | 4Sz | | | 6.243 | 48.873 | 23.932 | 7.243 | 0.058 | 3.166 | 3.064 | | 93 |
| | 4Sy | | | 12.281 | 7.920 | | | | | | | 20 |
| | 4Sv | | | | 0.168 | 2.620 | 0.015 | 0.073 | | | | 3 |
| | 4Sw | | | | | 0.101 | 3.344 | 3.508 | 3.200 | | | 10 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *165* ** | 165 |
| | Total | 0 | 0 | 19 | 57 | 27 | 11 | 4 | 6 | 3 | 165 | 291 |
| 2000 | 4Sz | | | 11.263 | 47.744 | 12.902 | 5.651 | 9.045 | 6.379 | | | 94 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 0.107 | 3.974 | 0.115 | 0.268 | | | | 4 |
| | 4Sw | | | | | 0.054 | 62.026 | 0.687 | | | | 63 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.222* | 0.222 |
| | Total | 0 | 0 | 11 | 48 | 17 | 68 | 11 | 6 | 0 | 0 | 161 |
| 2001 | 4Sz | | | 22.612 | 62.854 | 20.704 | 9.563 | 0.090 | 0.101 | | | 116 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | | 5.475 | | 3.391 | 0.124 | 0.606 | | 10 |
| | 4Sw | | | | | 13.052 | 60.012 | 31.684 | 18.941 | | | 124 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *1.290* | 1.290 |
| | Total | 0 | 0 | 23 | 63 | 39 | 70 | 35 | 19 | 1 | 1 | 250 |
| 2002 | 4Sz | | | 26.617 | 41.657 | 43.907 | 1.322 | 12.397 | 6.252 | | | 132 |
| | 4Sy | | | | | | | | 0.757 | | | 1 |
| | 4Sv | | | | 1.663 | 22.372 | 8.031 | 1.651 | 2.304 | | | 36 |
| | 4Sw | | | | | 21.083 | 51.552 | 5.723 | 3.433 | | | 82 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.000* | 0.000 |
| | Total | 0 | 0 | 27 | 43 | 87 | 61 | 20 | 13 | 0 | 0 | 251 |
| 2003 | 4Sz | | | 12.736 | 87.710 | 11.170 | 2.029 | | | | | 114 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | | 18.544 | 8.308 | | | | | 27 |
| | 4Sw | | | | | | 0.876 | 3.254 | 10.401 | 1.479 | | 16 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.222* | 0.222 |
| | Total | 0 | 0 | 13 | 88 | 30 | 11 | 3 | 10 | 1 | 0 | 157 |
| 2004 | 4Sz | | | 20.948 | 48.188 | 10.619 | 6.260 | 1.139 | 0.007 | | | 87 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 5.361 | 9.960 | | | | | | 15 |
| | 4Sw | | | | | | | 22.038 | 1.670 | | | 24 |
| | Autre / *Other* | | | | | | | | | | *0.512* | 0.512 |
| | Total | 0 | 0 | 21 | 54 | 21 | 6 | 23 | 2 | 0 | 1 | 127 |

*Tableau 4. (Suite).*

*Table 4. (Continued).*

| ANNÉE / *YEAR* | ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA* | MOIS / *MONTH* | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Autre / *Other* | |
| 2005 | 4Sz | | | 0.330 | 50.230 | 7.912 | 0.883 | | | | | 59 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 2.161 | 9.898 | | | | | | 12 |
| | 4Sw | | | | | 55.470 | 292.783 | 2.602 | | | | 351 |
| | *Autre / Other* | | | | | | | | | | *0.277* | 0.277 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 52 | 73 | 294 | 3 | 0 | 0 | 0 | 423 |
| 2006 | 4Sz | | | 18.545 | 45.738 | 2.373 | 3.174 | 0.606 | | | | 70 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 0.153 | 6.962 | | | 0.609 | | | 8 |
| | 4Sw | | | | | 10.265 | | 18.609 | 21.446 | | | 50 |
| | *Autre / Other* | | | | | | | | | | *0.044* | 0.044 |
| | Total | 0 | 0 | 19 | 46 | 20 | 3 | 19 | 22 | 0 | 0 | 129 |
| 2007 | 4Sz | | | 5.532 | 20.678 | 22.815 | 1.88 | 0.016 | | | | 51 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 0.337 | 14.442 | | 1.795 | | | | 17 |
| | 4Sw | | | | | 1.408 | | 24.098 | | | | 26 |
| | *Autre / Other* | | | | | | | | | | *27* | 27 |
| | Total | 0 | 0 | 6 | 21 | 39 | 2 | 26 | 0 | 0 | 27 | 120 |
| 2008 | 4Sz | | | | 0.642 | 1.138 | 2.180 | 0.379 | | | | 4 |
| | 4Sy | | | | 0.174 | 0.051 | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 0.115 | 3.776 | | | | | | 4 |
| | 4Sw | | | | | | 62.136 | 309.223 | | | | 371 |
| | *Autre / Other* | | | | | | | | | | *0.062* | 0.062 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 64 | 310 | 0 | 0 | 0.062 | 380 |
| 2009 | 4Sz | | | | 1.203 | 1.274 | 0.408 | | | | | 3 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 0.695 | 23.147 | | | | | | 24 |
| | 4Sw | | | | | 166.150 | 533.048 | 348.374 | 3.473 | | | 1051 |
| | *Autre / Other* | | | | | | | | | | *0.231* | 0.231 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 2 | 191 | 533 | 348 | 3 | 0 | 0.231 | 1078 |
| 2010*** | 4Sz | | | 1.561 | 2.771 | 0.183 | | 0.155 | | | | 5 |
| | 4Sy | | | | | | | | | | | 0 |
| | 4Sv | | | | 3.836 | 4.748 | 1.243 | | | | | 10 |
| | 4Sw | | | | | | 221.418 | 166.916 | | | | 388 |
| | *Autre / Other* | | | | | | | | | | *0.139* | 0.139 |
| | Total | 0 | 0 | 1.561 | 6.607 | 4.931 | 222.661 | 167.071 | 0 | 0 | 0.139 | 403 |

* 4S, Avril-Mai / *April-May*

** 4Sx, Juin / *June*

*** Préliminaire / *Preliminary*

*Tableau 5. Nombre de harengs échantillonnés par mois pour les pêches commerciales au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 5. Number of Atlantic herring sampled by month for the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

| ANNÉE / *YEAR* | ENGIN / *GEAR* | MOIS / *MONTH* | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1983 | Filet / *Gillnet* | | | | 108 | 162 | | | 270 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1984 | Filet / *Gillnet* | | 74 | 149 | 99 | 103 | | | 425 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1985 | Filet / *Gillnet* | | 50 | | | 88 | 43 | | 181 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 108 | 182 | | | 290 |
| 1986 | Filet / *Gillnet* | | 277 | 43 | 93 | 100 | 234 | 50 | 797 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1987 | Filet / *Gillnet* | | | 78 | 70 | 28 | | | 176 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1988 | Filet / *Gillnet* | 100 | 300 | 250 | 150 | 150 | 50 | | 1000 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 100 | | | | 100 |
| 1989 | Filet / *Gillnet* | 50 | 50 | | | 50 | | | 150 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1990 | Filet / *Gillnet* | 100 | 320 | 27 | | | | | 447 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1991 | Filet / *Gillnet* | 50 | 200 | 150 | | 148 | 25 | | 573 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1992 | Filet / *Gillnet* | | 200 | 200 | 150 | 200 | 50 | | 800 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 50 | | | | 50 |
| 1993 | Filet / *Gillnet* | | 199 | 100 | | 150 | | | 449 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1994 | Filet / *Gillnet* | | 150 | 100 | 200 | 100 | 50 | | 600 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1995 | Filet / *Gillnet* | | 150 | 100 | 159 | 50 | 55 | | 514 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1996 | Filet / *Gillnet* | | 200 | 100 | 100 | 100 | 50 | | 550 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 1997 | Filet / *Gillnet* | 50 | 150 | 250 | 100 | | 50 | | 600 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 50 | | | | 50 |
| 1998 | Filet / *Gillnet* | 50 | 150 | 200 | 45 | 50 | | | 495 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | 50 | | | 50 |

*Tableau 5. (Suite).*

*Table 5. (Continued).*

| ANNÉE / *YEAR* | ENGIN / *GEAR* | MOIS / *MONTH* | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1999 | Filet / *Gillnet* | | 50 | | | | 50 | | 100 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 2000 | Filet / *Gillnet* | | 100 | 100 | | | | | 200 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 50 | | | | 50 |
| 2001 | Filet / *Gillnet* | 50 | 200 | 50 | 95 | | 50 | | 445 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 2002 | Filet / *Gillnet* | 100 | 149 | 445 | | | | | 694 |
| | Trappe / *Trap* | | | 50 | 100 | | | | 150 |
| 2003 | Filet / *Gillnet* | 50 | 250 | 100 | 50 | | | | 450 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 2004 | Filet / *Gillnet* | 45 | 200 | 50 | | | | | 295 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 2005 | Filet / *Gillnet* | | 295 | 100 | 50 | | | | 445 |
| | Trappe / *Trap* | | | 50 | 50 | | | | 100 |
| 2006 | Filet / *Gillnet* | 100 | 100 | | 50 | | | | 250 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | | | | 0 |
| 2007 | Filet / *Gillnet* | 49 | 200 | | | 100 | | | 349 |
| | Trappe / *Trap* | | | | | 50 | | | 50 |
| 2008 | Filet / *Gillnet* | | | | | | | | 0 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 50 | 50 | | | 100 |
| 2009 | Filet / *Gillnet* | | | | | | | | 0 |
| | Trappe / *Trap* | | | 100 | 160 | 100 | | | 360 |
| 2010* | Filet / *Gillnet* | | 50 | | | | | 400 | 450 |
| | Trappe / *Trap* | | | | 200 | 50 | | | 250 |

* Préliminaire / *Preliminary*

*Tableau 6. Pourcentage mensuel des harengs reproducteurs de printemps dans les pêches au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 6. Monthly percentage of the spring spawners herring in the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

| PRINTEMPS / *SPRING* | ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EST / *EAST* | | | | | | | | | | OUEST / *WEST* | | | | | | | | |
| | 4Sv | | | | | 4Sw | | | | | 4Sy | | 4Sz | | | | | | |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 7 | 8 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1984 | 96 | 88 | | | | 69 | 23 | | | | | | | 100 | | | 0 | | |
| 1985 | | | 15 | 54 | | | | | | | | | | 56 | | | 0 | 21 | |
| 1986 | | | | 2 | 6 | | | | | | | | | 80 | 95 | 48 | | 58 | 82 |
| 1987 | | | | | | | | | | | 44 | 25 | | | 82 | | | | |
| 1988 | | 97 | | 6 | | | 7 | 44 | | | | | 88 | 85 | 81 | 75 | | 92 | |
| 1989 | | | | | | | | 2 | | | | | 62 | 88 | | | | | |
| 1990 | | | | | | | | | | | | | 99 | 95 | 63 | | | | |
| 1991 | | 92 | | 0 | | | | 38 | 4 | | | | 100 | 96 | 97 | | | | |
| 1992 | | 96 | | 0 | | 56 | 29 | 56 | 16 | | | | | 90 | 99 | | | | |
| 1993 | | | | | | | | 27 | | | | | | 99 | 99 | | | | |
| 1994 | | | 2 | | | | 56 | 29 | 24 | | | | | 97 | 100 | 76 | | | |
| 1995 | | | | | | | 46 | 30 | 22 | | | | | 91 | 100 | 0 | | | |
| 1996 | | | | | | | 23 | 28 | 44 | | | | | 97 | 100 | | | | |
| 1997 | 100 | 99 | 6 | | | | 27 | | 32 | | | | 100 | 97 | 99 | | | | |
| 1998 | 98 | | 4 | | | | | 11 | | | | | 80 | 93 | 99 | | | | |
| 1999 | | | | | | | | | 34 | | | | | 100 | | | | | |
| 2000 | | | | | | | 36 | | | | | | | 97 | 97 | | | | |
| 2001 | | | | | | | 16 | | 62 | | | | 60 | 92 | 100 | 0 | | | |
| 2002 | | 96 | | | | 78 | 54 | | | | | | 77 | 89 | 97 | | | | |
| 2003 | | | | | | | 8 | | | | | | 92 | 92 | 94 | | | | |
| 2004 | | | | | | | | | | | | | 100 | 93 | 92 | | | | |
| 2005 | 100 | | 16 | | | 35 | 6 | | | | | | | 78 | 93 | | | | |
| 2006 | | | | | | | | | | | | | 96 | 98 | 0 | | | | |
| 2007 | 98 | | | 0 | | | | 100 | | | | | 98 | 77 | | | | | |
| 2008 | | | | | | | 0 | 6 | | | | | | | | | | | |
| 2009 | | | | | | 32 | 0 | 9 | | | | | | | | | | | |
| 2010 | | | | | | | 1 | 24 | | 4 | | | | 34 | | | | | |
| Moyenne / *Average* (1984-2010) | 98 | 95 | 9 | 10 | 6 | 54 | 22 | 31 | 30 | 4 | 44 | 25 | 88 | 88 | 89 | 40 | 0 | 57 | 82 |

*Tableau 7. Pourcentage mensuel des harengs reproducteurs d'automne dans les pêches au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010.*

*Table 7. Monthly percentage of the fall spawners herring in the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

| AUTOMNE / *FALL* | ZONE UNITAIRE / *UNIT AREA* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EST / *EAST* | | | | | | | | | | OUEST / *WEST* | | | | | | | | |
| | 4Sv | | | | | 4Sw | | | | | 4Sy | | 4Sz | | | | | | |
| | Mois / *Month* | | | | | Mois / *Month* | | | | | Mois / *Month* | | Mois / *Month* | | | | | | |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 7 | 8 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1984 | 4 | 12 | | | | 31 | 77 | | | | | | | 0 | | | 100 | | |
| 1985 | | | 85 | 46 | | | | | | | | | | 44 | | | 100 | 79 | |
| 1986 | | | | 98 | 94 | | | | | | | | | 20 | 5 | 52 | | 42 | 18 |
| 1987 | | | | | | | | | | | 56 | 75 | | | 18 | | | | |
| 1988 | | 3 | | 94 | | | 93 | 56 | | | | | 12 | 15 | 19 | 25 | | 8 | |
| 1989 | | | | | | | | 98 | | | | | 38 | 12 | | | | | |
| 1990 | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 37 | | | | |
| 1991 | | 8 | | 100 | | | | 62 | 96 | | | | 0 | 4 | 3 | | | | |
| 1992 | | 4 | | 100 | | 44 | 71 | 44 | 84 | | | | | 10 | 1 | | | | |
| 1993 | | | | | | | | 73 | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| 1994 | | | 98 | | | | 44 | 71 | 76 | | | | | 3 | 0 | 24 | | | |
| 1995 | | | | | | | 54 | 70 | 78 | | | | | 9 | 0 | 100 | | | |
| 1996 | | | | | | | 77 | 72 | 56 | | | | | 4 | 0 | | | | |
| 1997 | 0 | 1 | 94 | | | | 73 | | 68 | | | | 0 | 3 | 1 | | | | |
| 1998 | 2 | | 96 | | | | | 89 | | | | | 20 | 7 | 2 | | | | |
| 1999 | | | | | | | | | 66 | | | | | 100 | | | | | |
| 2000 | | | | | | | 64 | | | | | | | 3 | 3 | | | | |
| 2001 | | | | | | | 84 | | 38 | | | | 40 | 9 | 0 | 100 | | | |
| 2002 | | 100 | | | | 22 | 46 | | | | | | 23 | 11 | 3 | | | | |
| 2003 | | | | | | | 92 | | | | | | 8 | 8 | 6 | | | | |
| 2004 | | | | | | | | | | | | | 0 | 8 | 8 | | | | |
| 2005 | 0 | | 84 | | | 65 | 94 | | | | | | | 22 | 7 | | | | |
| 2006 | | | | | | | | | | | | | 5 | 2 | | 100 | | | |
| 2007 | 2 | | | 100 | | | | 100 | | | | | 2 | 23 | | | | | |
| 2008 | | | | | | | 100 | 94 | | | | | | | | | | | |
| 2009 | | | | | | 68 | 100 | 91 | | | | | | | | | | | |
| 2010 | | | | | | | 99 | 76 | | 96 | | | | 66 | | | | | |
| **Moyenne / *Average* (1984-2010)** | **2** | **21** | **91** | **90** | **94** | **46** | **78** | **77** | **70** | **96** | **56** | **75** | **12** | **16** | **6** | **67** | **100** | **43** | **18** |

*Tableau 8. Paramètres des relations poids-longueur calculés par groupe reproducteur (stock) et période d'années pour les pêches au filet maillant et à la trappe de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 8. Parameters of the weight-length relationships calculated by spawning group (stock) and period of years for the gillnet and trap fisheries of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

| PÉRIODE / *PERIOD* | STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ESTIMATION / *ESTIMATE* | ERREUR-TYPE / *STANDARD ERROR* | INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / *95% CONFIDENCE INTERVALS* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L. inf. / *Lower limit* | L. sup. / *Upper limit* |
| 1983-1989 | Printemps / *Spring* | *a* | 7.835E-06 | 1.620E-06 | 4.659E-06 | 1.100E-05 |
| | | *b* | 2.979 | 0.035 | 2.910 | 3.049 |
| | Automne / Fall | *a* | 8.283E-06 | 1.491E-06 | 5.358E-06 | 1.100E-05 |
| | | *b* | 2.979 | 0.031 | 2.919 | 3.039 |
| 1990-1994 | Printemps / *Spring* | *a* | 1.900E-05 | 5.706E-06 | 7.996E-06 | 3.000E-05 |
| | | *b* | 2.814 | 0.051 | 2.715 | 2.914 |
| | Automne / Fall | *a* | 7.340E-06 | 2.564E-06 | 2.308E-06 | 1.200E-05 |
| | | *b* | 2.995 | 0.059 | 2.879 | 3.111 |
| 1995-1999 | Printemps / *Spring* | *a* | 1.100E-05 | 2.373E-06 | 6.808E-06 | 1.600E-05 |
| | | *b* | 2.903 | 0.036 | 2.833 | 2.973 |
| | Automne / Fall | *a* | 1.700E-05 | 3.666E-06 | 9.651E-06 | 2.400E-05 |
| | | *b* | 2.853 | 0.037 | 2.780 | 2.927 |
| 2000-2004 | Printemps / *Spring* | *a* | 1.973E-06 | 4.915E-07 | 1.009E-06 | 2.937E-06 |
| | | *b* | 3.213 | 0.043 | 3.128 | 3.299 |
| | Automne / Fall | *a* | 1.135E-06 | 4.918E-07 | 1.685E-07 | 2.102E-06 |
| | | *b* | 3.326 | 0.075 | 3.178 | 3.473 |
| 2005-2009 | Printemps / *Spring* | *a* | 2.561E-06 | 6.755E-07 | 1.235E-06 | 3.887E-06 |
| | | *b* | 3.172 | 0.046 | 3.082 | 3.262 |
| | Automne / Fall | *a* | 1.25E-06 | 3.42E-07 | 5.77E-07 | 1.92E-06 |
| | | *b* | 3.313 | 0.048 | 3.219 | 3.406 |
| 2010 | Printemps / *Spring* | *a* | 4.775E-06 | 7.261E-06 | -9.850E-06 | 1.900E-05 |
| | | *b* | 3.084 | 0.264 | 2.552 | 3.616 |
| | Automne / Fall | *a* | 2.200E-05 | 7.081E-06 | 8.013E-06 | 3.600E-05 |
| | | *b* | 2.816 | 0.056 | 2.707 | 2.926 |
| Toutes - 2010 / *All - 2010* | Printemps / *Spring* | *a* | 1.300E-05 | 1.145E-06 | 1.000E-05 | 1.500E-05 |
| | | *b* | 2.891 | 0.016 | 2.860 | 2.921 |
| | Automne / Fall | *a* | 1.200E-05 | 1.219E-06 | 9.928E-06 | 1.500E-05 |
| | | *b* | 2.910 | 0.017 | 2.877 | 2.943 |
| Toutes / *All* | Printemps / *Spring* | *a* | 1.300E-05 | 1.185E-06 | 1.100E-05 | 1.500E-05 |
| | | *b* | 2.885 | 0.016 | 2.854 | 2.915 |
| | Automne / Fall | *a* | 1.400E-05 | 1.307E-06 | 1.200E-05 | 1.700E-05 |
| | | *b* | 2.885 | 0.016 | 2.855 | 2.916 |

*Tableau 9. Longueur totale (mm) moyenne à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 9. Mean total length (mm) at age of the spring (A) and fall (B) spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ANNÉE / *YEAR* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| PRINTEMPS / *SPRING* | Longueur totale (mm) / *Total* length (mm) | 1983 | | 350.4 | 332.0 | | 335.9 | | 350.8 | 357.5 | 304.0 | | |
| | | 1984 | | | 332.9 | 319.2 | 341.4 | 339.0 | 351.5 | 360.3 | 362.0 | 341.6 | |
| | | 1985 | 206.2 | 250.4 | 286.3 | 305.4 | 329.3 | 337.0 | | 346.3 | 354.2 | 351.9 | |
| | | 1986 | 275.4 | 281.2 | 297.3 | 309.5 | 324.3 | 333.2 | 351.8 | 365.8 | 359.9 | 365.0 | |
| | | 1987 | | | 298.1 | 319.3 | 327.1 | 335.8 | 336.1 | | 377.6 | 380.0 | |
| | | 1988 | | 335.9 | 309.1 | 314.6 | 329.0 | 337.3 | 343.4 | 354.9 | 362.1 | 372.7 | |
| | | 1989 | | 248.3 | 287.6 | 299.0 | 318.9 | 332.1 | 343.3 | 347.9 | 349.9 | | |
| | | 1990 | | 306.0 | 334.1 | 344.1 | 348.5 | 347.4 | 348.3 | 351.5 | 353.6 | 356.0 | |
| | | 1991 | | | 289.7 | 297.2 | 312.2 | 341.1 | 346.1 | 353.8 | 362.1 | 370.0 | |
| | | 1992 | | 239.4 | 295.0 | 318.4 | 322.5 | 337.3 | 350.4 | 347.1 | 363.8 | 371.2 | |
| | | 1993 | | | | 302.3 | 331.3 | 332.7 | 343.6 | 355.5 | 359.5 | 375.0 | |
| | | 1994 | | | 313.1 | | 326.6 | 339.6 | 356.0 | 362.1 | 370.9 | 386.0 | |
| | | 1995 | | 298.4 | 300.4 | 304.3 | 320.1 | 342.3 | 356.5 | 367.7 | 372.8 | | |
| | | 1996 | | | 290.0 | 304.9 | 310.9 | 324.1 | 347.5 | 357.5 | 370.5 | 377.4 | |
| | | 1997 | 268.3 | 263.5 | 281.1 | 290.1 | 303.5 | 314.4 | 324.7 | 332.0 | 351.9 | 357.0 | |
| | | 1998 | | | | | | | | | | | |
| | | 1999 | | 269.3 | 289.1 | 291.2 | 294.3 | 301.2 | 312.5 | 318.2 | 312.1 | 346.5 | |
| | | 2000 | | 247.9 | 275.6 | 288.0 | 296.9 | 319.9 | 312.7 | 326.7 | 338.4 | 324.4 | |
| | | 2001 | | | 280.8 | 295.0 | 301.1 | 303.6 | 322.8 | 331.3 | 336.6 | 341.2 | |
| | | 2002 | | 268.3 | 287.2 | 288.3 | 303.5 | 309.2 | 316.5 | 346.0 | 361.3 | | |
| | | 2003 | | | 273.0 | 294.7 | 297.3 | 309.5 | 313.7 | 314.7 | 322.0 | 327.4 | |
| | | 2004 | | 263.2 | 285.6 | 280.4 | 304.5 | 308.8 | 315.9 | 317.2 | 325.3 | | |
| | | 2005 | | | | | | | | | | | |
| | | 2006 | | | | | | | | | | | |
| | | 2007 | | | 275.8 | 274.4 | 285.1 | 289.6 | 300.7 | 317.7 | 326.3 | 334.0 | |
| | | 2008 | | 274.0 | | 288.0 | | | | | | | |
| | | 2009 | | | | | 311.0 | 314.8 | 326.7 | 325.5 | 346.8 | 359.6 | |
| | | 2010 | | 246.5 | 277.3 | 269.8 | 308.3 | 313.0 | 315.0 | 322.4 | 348.0 | 333.0 | |
| | | 1983-1989 | 207.0 | 270.5 | 305.5 | 312.3 | 326.7 | 336.6 | 344.0 | 356.6 | 360.7 | 361.9 | |
| | | 1990-1994 | | 268.0 | 311.3 | 327.0 | 339.3 | 342.3 | 347.9 | 353.7 | 361.0 | 376.1 | |
| | | 1995-1999 | 268.3 | 275.1 | 288.1 | 301.7 | 310.9 | 323.4 | 344.1 | 353.4 | 362.9 | 359.4 | |
| | | 2000-2004 | | 258.6 | 280.2 | 290.5 | 300.7 | 307.8 | 315.2 | 319.4 | 333.8 | 341.6 | |
| | | 2005-2009 | | 274.0 | 275.8 | 274.7 | 285.4 | 299.7 | 322.4 | 319.0 | 330.1 | 339.6 | |
| | | Toutes / *All* | 207.8 | 268.5 | 296.9 | 302.3 | 312.5 | 322.8 | 336.3 | 347.2 | 355.4 | 364.0 | |
| | | Toutes-2010 / *All - 2010* | 207.8 | 269.2 | 297.3 | 302.5 | 312.5 | 322.9 | 336.7 | 347.5 | 355.4 | 364.4 | |

*Tableau 9. (Suite).*

*Table 9. (Continued).*

(B)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ANNÉE / *YEAR* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| AUTOMNE / *FALL* | Longueur totale (mm) / *Total length (mm)* | 1983 | | | 312.1 | 319.1 | 334.0 | 334.7 | 350.9 | 369.6 | 370.3 | | |
| | | 1984 | | | 310.1 | 318.5 | 336.3 | 340.7 | 349.2 | 367.2 | 322.3 | 346.0 | |
| | | 1985 | | 221.4 | 294.5 | 315.5 | 336.2 | 341.7 | 351.0 | 355.0 | 357.1 | 365.8 | 382.5 |
| | | 1986 | | | 305.1 | 314.1 | 330.7 | 343.8 | 358.7 | 365.0 | 371.8 | 372.3 | 361.1 |
| | | 1987 | | | 301.2 | 320.4 | 330.6 | 343.3 | 352.3 | 360.7 | 373.3 | | 361.6 |
| | | 1988 | | | | 317.1 | 335.1 | 342.6 | 353.7 | 368.5 | 373.6 | 376.7 | 378.9 |
| | | 1989 | | 258.1 | | 318.9 | 336.2 | 356.2 | 364.5 | 367.3 | 368.4 | 378.9 | 388.6 |
| | | 1990 | | | 275.1 | 294.4 | 366.4 | 344.4 | 356.0 | 318.8 | 367.7 | | |
| | | 1991 | | | | 334.2 | 343.0 | 355.2 | 367.6 | 370.6 | 371.5 | 384.0 | 397.8 |
| | | 1992 | | | 280.7 | 301.4 | 329.5 | 340.6 | 359.0 | 370.2 | 367.0 | 386.7 | 388.7 |
| | | 1993 | | | | 298.4 | 325.9 | 336.9 | 349.2 | 359.1 | 364.1 | 374.1 | 386.9 |
| | | 1994 | | | | 306.8 | 313.7 | 333.2 | 346.6 | 355.0 | 361.8 | 373.4 | 388.5 |
| | | 1995 | | | 289.3 | 293.5 | 312.1 | 333.1 | 356.8 | 365.0 | 376.5 | 389.5 | 405.8 |
| | | 1996 | | | | 299.5 | 313.8 | 324.0 | 342.2 | 360.4 | 372.3 | 380.2 | 392.7 |
| | | 1997 | | | 275.9 | 285.0 | 308.0 | 313.6 | 321.6 | 341.2 | 346.8 | 371.3 | |
| | | 1998 | | | | | | | | | | | |
| | | 1999 | | | 280.0 | 293.8 | 312.1 | 322.0 | | 346.0 | 360.1 | | 373.6 |
| | | 2000 | | | 268.0 | 286.6 | 298.4 | 318.2 | | | | 382.5 | |
| | | 2001 | | | 281.5 | 295.8 | 303.7 | 315.8 | 307.9 | 352.9 | 332.5 | 372.3 | |
| | | 2002 | | 234.6 | 278.3 | 291.5 | 307.4 | 324.2 | 333.1 | 341.7 | | | 414.1 |
| | | 2003 | | | 260.7 | 284.2 | 314.0 | 318.3 | 332.5 | 346.1 | 342.7 | 338.6 | |
| | | 2004 | | | 270.3 | 290.1 | 311.8 | 315.2 | 307.4 | 307.0 | 324.4 | | |
| | | 2005 | | | | | | | | | | | |
| | | 2006 | | | | | | | | | | | |
| | | 2007 | | 208.0 | 257.6 | 282.4 | 298.8 | 314.6 | 314.4 | 328.6 | | 347.5 | 351.6 |
| | | 2008 | | 236.6 | 266.9 | 279.4 | 303.2 | 308.7 | 319.0 | 332.0 | 335.5 | 359.0 | |
| | | 2009 | | | 266.1 | 289.6 | 304.7 | 311.2 | 321.9 | 330.7 | 334.1 | | 367.7 |
| | | 2010 | | 256.0 | 252.1 | 284.9 | 297.3 | 316.8 | 323.1 | 329.1 | 334.2 | 334.7 | 350.5 |
| | | 1983-1989 | | 225.1 | 309.2 | 317.3 | 334.5 | 343.4 | 354.3 | 367.6 | 365.2 | 369.2 | 374.5 |
| | | 1990-1994 | | | 278.5 | 312.2 | 329.8 | 339.8 | 355.2 | 363.7 | 364.7 | 382.3 | 388.2 |
| | | 1995-1999 | | | 280.5 | 289.4 | 312.9 | 324.6 | 346.1 | 358.6 | 373.1 | 384.9 | 392.9 |
| | | 2000-2004 | | 234.6 | 272.5 | 289.4 | 305.6 | 320.3 | 321.7 | 340.4 | 333.2 | 364.5 | 374.3 |
| | | 2005-2009 | | 231.8 | 263.8 | 285.8 | 301.5 | 312.8 | 319.9 | 330.6 | 334.4 | 351.3 | 361.9 |
| | | Toutes / *All* | | 229.6 | 295.5 | 303.8 | 320.2 | 329.5 | 337.6 | 346.0 | 347.0 | 375.3 | 379.9 |
| | | Toutes-2010 / *All - 2010* | | 228.0 | 297.2 | 306.1 | 321.7 | 330.3 | 339.4 | 354.0 | 363.6 | 379.1 | 384.3 |

*Tableau 10. Poids total (g) moyen à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 10. Mean total weight (g) at age for the spring (A) and fall (B) spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ANNÉE / *YEAR* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| PRINTEMPS / *SPRING* | Poids total (g) / *Total weight (g)* | 1983 | | 351.5 | 258.8 | | 266.1 | | 309.9 | 333.4 | 218.3 | | |
| | | 1984 | | | 303.7 | 269.2 | 343.0 | 301.7 | 305.6 | 343.1 | 340.7 | 297.5 | |
| | | 1985 | 60.9 | 108.5 | 191.1 | 223.0 | 286.5 | 274.0 | | 330.8 | 325.0 | 322.0 | |
| | | 1986 | 158.6 | 173.2 | 203.3 | 234.7 | 272.2 | 300.2 | 345.9 | 391.1 | 353.1 | 385.4 | |
| | | 1987 | | | 218.3 | 260.3 | 271.6 | 293.8 | 319.7 | | 419.6 | 421.4 | |
| | | 1988 | | 315.9 | 230.1 | 245.8 | 283.3 | 303.0 | 318.8 | 356.5 | 377.1 | 398.8 | |
| | | 1989 | | 113.5 | 191.5 | 213.6 | 260.5 | 293.8 | 339.8 | 351.4 | 387.8 | | |
| | | 1990 | | 227.3 | 311.3 | 332.5 | 357.8 | 341.7 | 341.1 | 358.2 | 370.7 | 410.8 | |
| | | 1991 | | | 186.3 | 189.5 | 236.9 | 311.7 | 320.1 | 339.6 | 396.5 | 385.3 | |
| | | 1992 | | 101.0 | 199.3 | 258.0 | 270.4 | 291.1 | 335.6 | 323.6 | 373.1 | 403.3 | |
| | | 1993 | | | | 218.8 | 273.1 | 264.3 | 299.6 | 322.8 | 333.5 | 357.7 | |
| | | 1994 | | | 218.7 | | 249.8 | 287.5 | 292.7 | 343.1 | 358.3 | 393.9 | |
| | | 1995 | | 182.4 | 189.6 | 215.8 | 259.4 | 301.6 | 328.7 | 369.3 | 381.1 | | |
| | | 1996 | | | 175.8 | 215.0 | 232.0 | 260.3 | 303.7 | 329.0 | 368.8 | 357.4 | |
| | | 1997 | 152.5 | 146.1 | 167.6 | 188.6 | 219.2 | 244.2 | 267.5 | 282.8 | 309.3 | 315.6 | |
| | | 1998 | | | | | | | | | | | |
| | | 1999 | | 147.3 | 179.1 | 193.5 | 204.4 | 212.2 | 242.8 | 260.1 | 242.4 | 323.1 | |
| | | 2000 | | 105.3 | 141.7 | 181.6 | 200.4 | 247.3 | 250.2 | 283.7 | 309.8 | 283.4 | |
| | | 2001 | | | 164.6 | 198.8 | 201.7 | 207.6 | 240.1 | 274.8 | 289.4 | 295.1 | |
| | | 2002 | | 143.3 | 186.4 | 194.9 | 223.6 | 237.6 | 249.3 | 315.6 | 333.9 | | |
| | | 2003 | | | 166.2 | 212.8 | 207.7 | 234.8 | 245.6 | 246.8 | 268.1 | 285.0 | |
| | | 2004 | | 137.1 | 174.3 | 171.6 | 229.5 | 231.6 | 251.2 | 258.4 | 272.8 | | |
| | | 2005 | | | | | | | | | | | |
| | | 2006 | | | | | | | | | | | |
| | | 2007 | | | 149.2 | 159.9 | 180.1 | 186.5 | 222.7 | 259.7 | 275.3 | 297.5 | |
| | | 2008 | | 178.0 | | 194.0 | | | | | | | |
| | | 2009 | | | | | 231.0 | 255.1 | 307.2 | 341.0 | 337.3 | 366.2 | |
| | | 2010 | | 109.5 | 177.0 | 183.8 | 236.0 | 263.8 | 250.7 | 295.0 | 289.0 | 331.7 | |
| | | 1983-1989 | 62.0 | 155.8 | 227.1 | 243.2 | 277.8 | 301.1 | 319.8 | 351.5 | 352.1 | 366.8 | |
| | | 1990-1994 | | 155.1 | 244.8 | 283.1 | 318.7 | 313.3 | 329.7 | 335.6 | 353.4 | 371.5 | |
| | | 1995-1999 | 152.5 | 156.8 | 176.0 | 210.6 | 234.3 | 261.7 | 303.3 | 327.6 | 346.5 | 335.0 | |
| | | 2000-2004 | | 127.2 | 163.3 | 194.7 | 213.5 | 227.4 | 248.0 | 259.7 | 291.2 | 300.5 | |
| | | 2005-2009 | | 178.0 | 149.2 | 160.6 | 180.9 | 214.0 | 293.1 | 272.2 | 286.9 | 312.6 | |
| | | Toutes / *All* | 63.1 | 151.2 | 205.5 | 220.2 | 243.2 | 264.7 | 298.6 | 322.4 | 339.0 | 353.0 | |
| | | Toutes-2010 / *All - 2010* | 63.1 | 152.5 | 206.2 | 220.4 | 243.2 | 264.7 | 299.4 | 322.7 | 339.1 | 353.3 | |

*Tableau 10. (Suite).*

*Table 10. (Continued).*

(B)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ANNÉE / *YEAR* | AGE / *AGE* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| AUTOMNE / *FALL* | Poids total (g) / *Total weight (g)* | 1983 | | | 267.8 | 287.0 | 338.0 | 300.3 | 369.1 | 438.8 | 423.1 | | |
| | | 1984 | | | 253.9 | 281.2 | 317.0 | 332.0 | 367.8 | 396.8 | 295.7 | 316.2 | |
| | | 1985 | | 79.4 | 208.6 | 281.3 | 349.6 | 366.9 | 405.0 | 391.9 | 412.4 | 396.6 | 449.0 |
| | | 1986 | | | 233.2 | 251.6 | 293.8 | 327.8 | 383.7 | 421.3 | 419.1 | 394.7 | 359.4 |
| | | 1987 | | | 208.7 | 269.8 | 307.3 | 342.9 | 382.5 | 430.9 | 453.8 | | 343.2 |
| | | 1988 | | | | 266.3 | 319.0 | 338.4 | 383.5 | 454.0 | 460.8 | 475.4 | 471.5 |
| | | 1989 | | 138.2 | | 264.6 | 327.2 | 402.2 | 426.5 | 428.4 | 417.1 | 451.6 | 551.4 |
| | | 1990 | | | 155.8 | 193.8 | 365.7 | 306.2 | 371.3 | 253.5 | 342.2 | | |
| | | 1991 | | | | 295.1 | 339.5 | 379.9 | 409.9 | 424.0 | 414.7 | 494.3 | 515.6 |
| | | 1992 | | | 189.7 | 228.0 | 299.5 | 342.0 | 370.2 | 430.2 | 397.2 | 506.0 | 509.0 |
| | | 1993 | | | | 221.0 | 296.3 | 306.3 | 334.8 | 360.0 | 347.8 | 394.3 | 457.2 |
| | | 1994 | | | | 235.0 | 257.9 | 290.2 | 321.0 | 331.1 | 329.6 | 381.8 | 416.4 |
| | | 1995 | | | 201.6 | 204.0 | 243.1 | 309.0 | 366.6 | 382.2 | 412.5 | 469.8 | 512.4 |
| | | 1996 | | | | 235.0 | 268.3 | 286.2 | 334.7 | 379.6 | 385.5 | 421.2 | 461.2 |
| | | 1997 | | | 179.1 | 190.8 | 247.7 | 251.8 | 289.2 | 315.7 | 342.7 | 454.8 | |
| | | 1998 | | | | | | | | | | | |
| | | 1999 | | | 177.7 | 205.2 | 239.3 | 243.0 | | 308.0 | 345.0 | | 368.7 |
| | | 2000 | | | 138.5 | 192.7 | 224.3 | 232.9 | | | | 411.9 | |
| | | 2001 | | | 191.8 | 207.7 | 225.5 | 256.6 | 213.3 | 342.2 | 212.6 | 485.7 | 383.9 |
| | | 2002 | | 101.2 | 159.3 | 200.0 | 240.6 | 306.1 | 307.5 | 339.5 | | | 607.0 |
| | | 2003 | | | 140.4 | 182.6 | 256.9 | 277.4 | 336.3 | 382.3 | 374.8 | 332.7 | |
| | | 2004 | | | 138.3 | 164.1 | 199.6 | 201.4 | 220.9 | 229.4 | 236.4 | | |
| | | 2005 | | | | | | | | | | | |
| | | 2006 | | | | | | | | | | | |
| | | 2007 | | 60.0 | 127.7 | 172.5 | 223.5 | 276.5 | 279.9 | 320.9 | | 352.5 | 378.8 |
| | | 2008 | | 100.2 | 144.1 | 179.3 | 244.7 | 269.5 | 300.4 | 339.0 | 339.5 | 383.0 | |
| | | 2009 | | | 149.6 | 204.3 | 243.3 | 267.9 | 298.6 | 330.9 | 345.0 | | |
| | | 2010 | | 134.0 | 124.5 | 195.9 | 227.0 | 264.0 | 275.8 | 285.2 | 302.5 | 306.0 | 364.3 |
| | | 1983-1989 | | 85.3 | 255.5 | 275.9 | 327.6 | 338.9 | 391.0 | 444.9 | 421.4 | 418.6 | 426.8 |
| | | 1990-1994 | | | 176.1 | 248.3 | 296.8 | 318.9 | 357.3 | 391.2 | 358.0 | 469.3 | 453.0 |
| | | 1995-1999 | | | 185.0 | 199.3 | 258.9 | 284.0 | 343.2 | 364.2 | 400.2 | 455.8 | 455.9 |
| | | 2000-2004 | | 101.2 | 153.7 | 193.8 | 231.3 | 282.7 | 279.4 | 342.2 | 274.6 | 410.1 | 421.1 |
| | | 2005-2009 | | 93.5 | 141.6 | 191.3 | 233.5 | 273.3 | 296.2 | 330.4 | 343.8 | 362.7 | 418.1 |
| | | Toutes / *All* | | 91.6 | 221.3 | 238.3 | 282.5 | 303.9 | 329.9 | 356.8 | 336.6 | 442.5 | 435.5 |
| | | Toutes-2010 / *All - 2010* | | 89.1 | 224.9 | 243.6 | 286.1 | 306.4 | 336.7 | 390.9 | 380.7 | 455.2 | 446.2 |

*Tableau 11. Poids somatique (g) moyen à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 11. Mean somatic weight (g) at age for the spring (A) and fall (B) spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| STOCK | PARAMETRE / *PARAMETER* | ANNÉE / *YEAR* | AGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| PRINTEMPS / *SPRING* | Poids somatique (g) / *Somatic weight (g)* | 1983 | | 472.6 | 249.3 | | 263.4 | | 303.8 | 325.3 | | | |
| | | 1984 | | | 290.6 | 234.3 | 295.5 | 266.3 | 276.6 | 294.1 | 301.8 | 262.3 | |
| | | 1985 | | 109.9 | 166.2 | 199.2 | 268.3 | 248.4 | | 321.9 | 306.1 | 310.8 | |
| | | 1986 | 157.5 | 156.1 | 186.1 | 209.3 | 239.4 | 266.2 | 317.7 | 356.7 | 329.3 | 350.0 | |
| | | 1987 | | | 199.4 | 226.9 | 234.4 | 267.6 | 303.1 | | 392.6 | 415.9 | |
| | | 1988 | | 273.0 | 204.4 | 208.2 | 249.4 | 267.5 | 281.1 | 313.8 | 334.6 | 358.1 | |
| | | 1989 | | 104.8 | 165.5 | 184.5 | 219.6 | 242.9 | 280.1 | 281.6 | 296.3 | | |
| | | 1990 | | 205.5 | 258.0 | 269.5 | 287.5 | 278.8 | 277.7 | 289.8 | 296.9 | 319.0 | |
| | | 1991 | | | 158.3 | 158.8 | 199.0 | 252.1 | 260.6 | 275.1 | 322.4 | 307.9 | |
| | | 1992 | | 105.8 | 190.3 | 246.5 | 227.3 | 251.6 | 286.9 | 270.0 | 327.4 | 373.4 | |
| | | 1993 | | | | 190.4 | 267.4 | 239.5 | 255.0 | 280.8 | 288.8 | 315.2 | |
| | | 1994 | | | 216.2 | | 246.8 | 283.5 | 287.0 | 338.1 | 347.8 | 381.2 | |
| | | 1995 | | 172.8 | 154.6 | 181.6 | 230.8 | 270.4 | 289.7 | 323.1 | 327.5 | | |
| | | 1996 | | | 156.9 | 191.0 | 197.0 | 219.9 | 259.1 | 280.7 | 323.9 | 350.1 | |
| | | 1997 | 150.5 | 144.6 | 156.8 | 161.3 | 187.8 | 206.9 | 230.4 | 248.2 | 276.5 | 264.2 | |
| | | 1998 | | | | | | | | | | | |
| | | 1999 | | 145.5 | 165.4 | 171.7 | 177.1 | 179.0 | 213.9 | 227.2 | 190.0 | 285.4 | |
| | | 2000 | | 104.9 | 136.0 | 158.6 | 169.5 | 206.7 | 206.6 | 233.1 | 250.9 | 214.4 | |
| | | 2001 | | | 145.9 | 177.3 | 171.7 | 173.9 | 205.0 | 240.4 | 232.2 | 247.5 | |
| | | 2002 | | 142.1 | 168.3 | 167.9 | 199.6 | 205.5 | 223.2 | | 299.4 | 326.3 | |
| | | 2003 | | | 149.9 | 179.1 | 176.8 | 200.0 | 207.7 | 210.6 | 218.4 | 243.5 | |
| | | 2004 | | 119.1 | 153.6 | 146.3 | 191.8 | 193.9 | 206.1 | 212.8 | 229.7 | | |
| | | 2005 | | | | | | | | | | | |
| | | 2006 | | | | | | | | | | | |
| | | 2007 | | | 134.3 | 138.4 | 149.2 | 153.9 | 175.4 | 214.3 | 240.6 | 252.7 | |
| | | 2008 | | 171.0 | | 181.8 | | | | | | | |
| | | 2009 | | | | | 229.2 | 243.6 | 277.0 | 297.7 | 317.3 | 340.3 | |
| | | 2010 | | 109.0 | 158.2 | 163.2 | 226.8 | 249.9 | 235.2 | 258.3 | 280.0 | 316.3 | |
| | | 1983-1989 | 157.5 | 170.6 | 209.6 | 213.0 | 244.5 | 265.6 | 283.1 | 305.4 | 318.4 | 334.6 | |
| | | 1990-1994 | | 155.7 | 213.5 | 245.3 | 270.6 | 267.8 | 274.4 | 283.8 | 306.4 | 331.9 | |
| | | 1995-1999 | 150.5 | 152.9 | 159.4 | 182.3 | 201.6 | 224.9 | 264.4 | 283.1 | 304.1 | 307.0 | |
| | | 2000-2004 | | 116.9 | 148.3 | 169.2 | 184.6 | 193.0 | 211.5 | 218.2 | 250.2 | 261.5 | |
| | | 2005-2009 | | 171.0 | 134.3 | 139.1 | 150.4 | 189.8 | 260.1 | 227.1 | 255.0 | 270.2 | |
| | | Toutes / *All* | 154.0 | 153.5 | 187.2 | 191.6 | 210.3 | 228.0 | 258.2 | 275.2 | 297.2 | 314.8 | |
| | | Toutes-2010 / *All - 2010* | 154.0 | 155.5 | 187.9 | 191.9 | 210.3 | 227.9 | 258.5 | 275.4 | 297.3 | 314.8 | |

*Tableau 11. (Suite).*

*Table 11. (Continued).*

(B)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ANNÉE / *YEAR* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| AUTOMNE / *FALL* | Poids somatique (g) / *Somatic weight (g)* | 1983 | | | 228.3 | 239.8 | 275.1 | 245.9 | 303.9 | 381.9 | 341.7 | | |
| | | 1984 | | | 222.2 | 247.8 | 260.2 | 279.4 | 283.5 | 322.5 | 250.3 | 280.3 | |
| | | 1985 | | | 182.0 | 235.0 | 288.0 | 291.5 | 312.7 | 334.5 | 333.9 | 359.3 | 393.1 |
| | | 1986 | | | 205.2 | 222.0 | 258.1 | 284.1 | 344.7 | 368.6 | 392.5 | 372.9 | 351.4 |
| | | 1987 | | | 187.4 | 240.7 | 282.8 | 291.8 | 337.6 | 366.8 | 358.5 | | 318.7 |
| | | 1988 | | | | 241.9 | 277.0 | 291.0 | 334.1 | 381.9 | 400.8 | 414.2 | 390.7 |
| | | 1989 | | 135.6 | | 230.5 | 284.1 | 333.6 | 348.8 | 356.9 | 362.7 | 381.0 | 447.9 |
| | | 1990 | | | 153.8 | 188.4 | 347.5 | 293.1 | 354.7 | 241.0 | 311.4 | | |
| | | 1991 | | | | 243.9 | 299.0 | 328.9 | 341.4 | 360.2 | 362.2 | 404.4 | 481.4 |
| | | 1992 | | | 169.0 | 208.2 | 268.5 | 307.7 | 334.1 | 378.1 | 351.5 | 438.0 | 444.0 |
| | | 1993 | | | | 196.3 | 249.7 | 272.5 | 298.6 | 320.9 | 334.0 | 367.0 | 390.8 |
| | | 1994 | | | | 217.7 | 226.0 | 251.5 | 282.8 | 287.6 | 293.8 | 341.9 | 378.4 |
| | | 1995 | | | 171.6 | 171.7 | 211.1 | 267.6 | 327.2 | 322.9 | 362.1 | 397.3 | 461.6 |
| | | 1996 | | | | 197.8 | 237.6 | 253.3 | 289.8 | 337.1 | 339.8 | 361.2 | 430.1 |
| | | 1997 | | | 161.1 | 171.8 | 221.4 | 231.1 | 267.4 | 295.5 | 316.2 | 416.7 | |
| | | 1998 | | | | | | | | | | | |
| | | 1999 | | | 159.8 | 191.1 | 226.7 | 238.5 | | 302.9 | 339.2 | | 363.1 |
| | | 2000 | | | 133.2 | 186.3 | 193.1 | 223.9 | | | | 397.6 | |
| | | 2001 | | | 174.0 | 190.0 | 204.2 | 222.2 | 177.8 | 335.3 | 182.2 | 391.7 | 351.9 |
| | | 2002 | | 100.7 | 155.2 | 191.0 | 223.3 | 278.3 | 271.6 | 276.6 | | | 573.2 |
| | | 2003 | | | 138.4 | 176.6 | 240.0 | 255.1 | 292.9 | 339.5 | 351.5 | 316.0 | |
| | | 2004 | | | 134.9 | 158.1 | 191.9 | 195.0 | 211.6 | 211.9 | 232.0 | | |
| | | 2005 | | | | | | | | | | | |
| | | 2006 | | | | | | | | | | | |
| | | 2007 | | 59.9 | 125.4 | 151.8 | 189.2 | 220.2 | 233.1 | 256.0 | | 312.9 | 298.6 |
| | | 2008 | | 96.3 | 135.4 | 157.1 | 207.8 | 223.0 | 245.7 | 291.6 | 272.6 | 342.4 | |
| | | 2009 | | | 137.9 | 181.5 | 213.5 | 237.8 | 255.4 | 290.8 | 307.8 | | 408.8 |
| | | 2010 | | 133.6 | 120.0 | 177.9 | 206.8 | 243.3 | 255.4 | 269.1 | 281.1 | 283.1 | 329.4 |
| | | 1983-1989 | | 135.6 | 220.2 | 239.2 | 275.3 | 287.5 | 330.2 | 375.1 | 363.4 | 371.1 | 377.2 |
| | | 1990-1994 | | | 162.9 | 219.0 | 265.3 | 281.7 | 311.7 | 343.1 | 322.5 | 404.9 | 400.3 |
| | | 1995-1999 | | | 163.8 | 175.2 | 229.1 | 252.3 | 303.6 | 320.7 | 356.4 | 390.7 | 423.5 |
| | | 2000-2004 | | 100.7 | 147.9 | 176.6 | 211.7 | 254.6 | 241.4 | 299.4 | 255.2 | 368.4 | 388.8 |
| | | 2005-2009 | | 90.2 | 133.5 | 169.2 | 200.4 | 224.8 | 249.2 | 288.9 | 300.0 | 327.7 | 369.4 |
| | | Toutes / *All* | | 101.2 | 194.6 | 209.5 | 244.7 | 262.1 | 284.7 | 314.8 | 305.1 | 385.8 | 387.7 |
| | | Toutes-2010 / *All - 2010* | | 97.2 | 197.1 | 213.5 | 247.1 | 263.3 | 288.3 | 336.6 | 336.8 | 395.4 | 396.5 |

*Tableau 12. Paramètres des relations poids-longueur par classe d'âge* des harengs reproducteurs de printemps échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 12. Parameters of the weight-length relationships by year-class* of the spring spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

| STOCK | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ESTIMATION / *ESTIMATE* | ERREUR-TYPE / *STANDARD ERROR* | INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / *95% CONFIDENCE INTERVALS* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L. inf. / *Lower limit* | L. sup. / *Upper limit* |
| PRINTEMPS / *SPRING* | 1979 | *a* | 3.300E-04 | 2.030E-04 | -7.000E-05 | 7.310E-04 |
| | | *b* | 2.340 | 0.105 | 2.132 | 2.547 |
| | 1980 | *a* | 3.900E-05 | 1.800E-05 | 2.545E-06 | 7.500E-05 |
| | | *b* | 2.704 | 0.082 | 2.543 | 2.864 |
| | 1981 | *a* | 3.700E-05 | 1.800E-05 | 1.974E-06 | 7.100E-05 |
| | | *b* | 2.712 | 0.083 | 2.550 | 2.875 |
| | 1982 | *a* | 1.470E-04 | 6.000E-05 | 2.800E-05 | 2.650E-04 |
| | | *b* | 2.469 | 0.070 | 2.331 | 2.606 |
| | 1983 | *a* | 1.500E-05 | 6.271E-06 | 2.522E-06 | 2.700E-05 |
| | | *b* | 2.858 | 0.072 | 2.717 | 3.000 |
| | 1984 | *a* | 2.960E-04 | 3.200E-04 | -3.300E-04 | 9.260E-04 |
| | | *b* | 2.338 | 0.185 | 1.975 | 2.701 |
| | 1985 | *a* | 4.946E-06 | 4.492E-06 | -3.940E-06 | 1.400E-05 |
| | | *b* | 3.048 | 0.155 | 2.741 | 3.355 |
| | 1986 | *a* | 6.708E-07 | 6.223E-07 | -5.640E-07 | 1.906E-06 |
| | | *b* | 3.386 | 0.158 | 3.073 | 3.699 |
| | 1987 | *a* | 3.380E-04 | 3.320E-04 | -3.200E-04 | 9.920E-04 |
| | | *b* | 2.328 | 0.168 | 1.998 | 2.658 |
| | 1988 | *a* | 1.800E-05 | 2.500E-05 | -3.000E-05 | 6.800E-05 |
| | | *b* | 2.825 | 0.234 | 2.361 | 3.289 |
| | 1989 | *a* | 1.400E-04 | 2.680E-04 | -3.900E-04 | 6.700E-04 |
| | | *b* | 2.458 | 0.332 | 1.801 | 3.115 |
| | 1990 | *a* | 1.340E-04 | 1.560E-04 | -1.700E-04 | 4.410E-04 |
| | | *b* | 2.460 | 0.204 | 2.060 | 2.861 |
| | 1991 | *a* | 2.345E-06 | 2.578E-06 | -2.750E-06 | 7.442E-06 |
| | | *b* | 3.170 | 0.191 | 2.793 | 3.548 |
| | 1992 | *a* | 3.493E-07 | 3.515E-07 | -3.550E-07 | 1.054E-06 |
| | | *b* | 3.513 | 0.174 | 3.165 | 3.860 |
| | 1993 | *a* | 7.100E-05 | 1.040E-04 | -1.400E-04 | 2.840E-04 |
| | | *b* | 2.583 | 0.255 | 2.061 | 3.104 |
| | 1994 | *a* | 2.500E-05 | 2.500E-05 | -2.000E-05 | 7.400E-05 |
| | | *b* | 2.745 | 0.177 | 2.398 | 3.092 |

*Tableau 12. (Suite).*

*Table 12. (Continued).*

| STOCK | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ESTIMATION / *ESTIMATE* | ERREUR-TYPE / *STANDARD ERROR* | INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / *95% CONFIDENCE INTERVALS* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L. inf. / *Lower limit* | L. sup. / *Upper limit* |
| PRINTEMPS / *SPRING* | 1995 | *a* | 9.400E-05 | 9.200E-05 | -9.000E-05 | 2.750E-04 |
| | | *b* | 2.525 | 0.171 | 2.187 | 2.862 |
| | 1996 | *a* | 4.523E-06 | 2.399E-06 | -1.910E-07 | 9.237E-06 |
| | | *b* | 3.073 | 0.092 | 2.891 | 3.254 |
| | 1997 | *a* | 6.249E-06 | 2.907E-06 | 5.287E-07 | 1.200E-05 |
| | | *b* | 3.013 | 0.0813 | 2.8529 | 3.173 |
| | 1998 | *a* | 1.716E-06 | 9.984E-07 | -2.640E-07 | 3.696E-06 |
| | | *b* | 3.243 | 0.101 | 3.042 | 3.443 |
| | 1999 | *a* | 5.580E-07 | 6.945E-07 | -8.650E-07 | 1.981E-06 |
| | | *b* | 3.447 | 0.216 | 3.005 | 3.889 |

* Les classes d'âge analysées sont celles dont les âges ont varié entre 2 et 11 ans / *Year-classes analysed are those for which the ages were between 2 and 11 years old*

*Tableau 13. Paramètres des relations poids-longueur par classe d'âge* des harengs reproducteurs d'automne échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 13. Parameters of the weight-length relationships by year-class* of the fall spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

| STOCK | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ESTIMATION / *ESTIMATE* | ERREUR-TYPE / *STANDARD ERROR* | INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / *95% CONFIDENCE INTERVALS* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L. inf. / *Lower limit* | L. sup. / *Upper limit* |
| AUTOMNE / *FALL* | 1979 | *a* | 7.890E-06 | 2.555E-06 | 2.872E-06 | 1.300E-05 |
| | | *b* | 2.990 | 0.055 | 2.881 | 3.098 |
| | 1980 | *a* | 9.102E-06 | 3.659E-06 | 1.902E-06 | 1.600E-05 |
| | | *b* | 2.962 | 0.068 | 2.828 | 3.097 |
| | 1981 | *a* | 6.209E-06 | 3.056E-06 | 1.817E-07 | 1.200E-05 |
| | | *b* | 3.026 | 0.083 | 2.862 | 3.190 |
| | 1982 | *a* | 1.270E-04 | 7.000E-05 | -1.000E-05 | 2.660E-04 |
| | | *b* | 2.5058 | 0.0937 | 2.3209 | 2.6907 |
| | 1983 | *a* | 2.100E-05 | 1.700E-05 | -1.000E-05 | 5.500E-05 |
| | | *b* | 2.814 | 0.137 | 2.544 | 3.084 |
| | 1984 | *a* | 8.000E-05 | 1.240E-04 | -1.700E-04 | 3.260E-04 |
| | | *b* | 2.573 | 0.264 | 2.049 | 3.098 |
| | 1985 | *a* | 3.915E-06 | 6.440E-06 | -8.960E-06 | 1.700E-05 |
| | | *b* | 3.096 | 0.279 | 2.538 | 3.654 |
| | 1986 | *a* | 2.130E-04 | 2.260E-04 | -2.400E-04 | 6.610E-04 |
| | | *b* | 2.414 | 0.182 | 2.053 | 2.775 |
| | 1987 | *a* | 1.000E-05 | 8.484E-06 | -6.580E-06 | 2.700E-05 |
| | | *b* | 2.936 | 0.141 | 2.656 | 3.217 |
| | 1988 | *a* | 3.300E-05 | 3.700E-05 | -4.000E-05 | 1.070E-04 |
| | | *b* | 2.740 | 0.197 | 2.349 | 3.132 |
| | 1989 | *a* | 3.704E-06 | 3.288E-06 | -2.830E-06 | 1.000E-05 |
| | | *b* | 3.115 | 0.153 | 2.811 | 3.419 |
| | 1990 | *a* | 2.452E-06 | 1.304E-06 | -1.220E-07 | 5.025E-06 |
| | | *b* | 3.194 | 0.092 | 3.012 | 3.376 |
| | 1991 | *a* | 3.270E-04 | 8.790E-04 | -1.490E-03 | 2.140E-03 |
| | | *b* | 2.335 | 0.470 | 1.363 | 3.307 |
| | 1992 | *a* | 3.361E-06 | 2.780E-06 | -2.240E-06 | 8.967E-06 |
| | | *b* | 3.138 | 0.145 | 2.846 | 3.431 |
| | 1993 | *a* | 2.872E-06 | 8.380E-06 | -1.000E-05 | 2.000E-05 |
| | | *b* | 3.131 | 0.508 | 2.111 | 4.151 |
| | 1994 | *a* | 1.470E-07 | 2.839E-07 | -4.260E-07 | 7.198E-07 |
| | | *b* | 3.675 | 0.334 | 3.001 | 4.349 |

*Tableau 13. (Suite).*

*Table 13. (Continued).*

| STOCK | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | ESTIMATION / *ESTIMATE* | ERREUR-TYPE / *STANDARD ERROR* | INTERVALLES DE CONFIANCE 95% / *95% CONFIDENCE INTERVALS* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L. inf. / *Lower limit* | L. sup. / *Upper limit* |
| AUTOMNE / *FALL* | 1995 | *a* | 3.725E-07 | 2.572E-07 | -1.350E-07 | 8.803E-07 |
| | | *b* | 3.524 | 0.120 | 3.288 | 3.760 |
| | 1996 | *a* | 7.845E-06 | 7.820E-06 | -7.760E-06 | 2.300E-05 |
| | | *b* | 2.993 | 0.173 | 2.647 | 3.339 |
| | 1997 | *a* | 1.593E-06 | 1.161E-06 | -7.750E-07 | 3.961E-06 |
| | | *b* | 3.275 | 0.125 | 3.020 | 3.529 |
| | 1998 | *a* | 3.069E-06 | 2.753E-06 | -2.450E-06 | 8.588E-06 |
| | | *b* | 3.152 | 0.154 | 2.844 | 3.461 |
| | 1999 | *a* | 2.058E-06 | 2.136E-06 | -2.220E-06 | 6.340E-06 |
| | | *b* | 3.225 | 0.179 | 2.866 | 3.585 |

* Les classes d'âge analysées sont celles dont les âges ont varié entre 2 et 11 ans / *Year-classes analysed are those for which the ages were between 2 and 11 years old*

*Tableau 14. Longueur totale (mm) (A), poids total (g) (B) et poids somatique (g) (C) moyens à l'âge par classe d'âge des harengs reproducteurs de printemps échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 14. Mean total length (mm) (A), total weight (g) (B), and somatic weight (g) (C) at age by year-class of the spring spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| PRINTEMPS / *SPRING* | Longueur / *Length (mm)* | 1973 | | | | | | | | | 304.0 | 341.6 |
| | | 1974 | | | | | | | | 357.5 | 362.0 | 351.9 |
| | | 1975 | | | | | | | 350.8 | 360.3 | 354.2 | 365.0 |
| | | 1976 | | | | | | | 351.5 | 346.3 | 359.9 | 380.0 |
| | | 1977 | | | | | 335.9 | 339.0 | | 365.8 | 377.6 | 372.7 |
| | | 1978 | | | | | 341.4 | 337.0 | 351.8 | | 362.1 | |
| | | 1979 | | | 332.0 | 319.2 | 329.3 | 333.2 | 336.1 | 354.9 | 349.9 | 356.0 |
| | | 1980 | | 350.4 | 332.9 | 305.4 | 324.3 | 335.8 | 343.4 | 347.9 | 353.6 | 370.0 |
| | | 1981 | | | 286.3 | 309.5 | 327.1 | 337.3 | 343.3 | 351.5 | 362.1 | 371.2 |
| | | 1982 | | 250.4 | 297.3 | 319.3 | 329.0 | 332.1 | 348.3 | 353.8 | 363.8 | 375.0 |
| | | 1983 | 206.2 | 281.2 | 298.1 | 314.6 | 318.9 | 347.4 | 346.1 | 347.1 | 359.5 | 386.0 |
| | | 1984 | 275.4 | | 309.1 | 299.0 | 348.5 | 341.1 | 350.4 | 355.5 | 370.9 | |
| | | 1985 | | 335.9 | 287.6 | 344.1 | 312.2 | 337.3 | 343.6 | 362.1 | 372.8 | 377.4 |
| | | 1986 | | 248.3 | 334.1 | 297.2 | 322.5 | 332.7 | 356.0 | 367.7 | 370.5 | 357.0 |
| | | 1987 | | 306.0 | 289.7 | 318.4 | 331.3 | 339.6 | 356.5 | 357.5 | 351.9 | 295.0 |
| | | 1988 | | | | 302.3 | 326.6 | 342.3 | 347.5 | 332.0 | | 346.5 |
| | | 1989 | | 239.4 | | | 320.1 | 324.1 | 324.7 | | 312.1 | 324.4 |
| | | 1990 | | | 313.1 | 304.3 | 310.9 | 314.4 | | 318.2 | 338.4 | 341.2 |
| | | 1991 | | | 300.4 | 304.9 | 303.5 | | 312.5 | 326.7 | 336.6 | 361.3 |
| | | 1992 | | 298.4 | 290.0 | 290.1 | | 301.2 | 312.7 | 331.3 | 346.0 | 327.4 |
| | | 1993 | | | 281.1 | | 294.3 | 319.9 | 322.8 | | | 322.0 |
| | | 1994 | | 263.5 | 291.2 | | 296.9 | 303.6 | 316.5 | 314.7 | 325.3 | |
| | | 1995 | 268.3 | | 289.1 | 288.0 | 301.1 | 309.2 | 313.7 | 317.2 | | |
| | | 1996 | | 269.3 | 275.6 | 295.0 | 303.5 | 309.5 | 315.9 | | | 334.0 |
| | | 1997 | | 247.9 | 280.8 | 288.3 | 297.3 | 308.8 | 326.3 | | | |
| | | 1998 | | | 287.2 | 294.7 | 304.5 | | | 317.7 | | 359.6 |
| | | 1999 | | 268.3 | 273.0 | 280.4 | 300.7 | | | | 346.8 | 333.0 |
| | | 2000 | | | 285.6 | | | 289.6 | | 325.5 | 348.0 | |
| | | 2001 | | 263.2 | | | 285.1 | | 326.7 | 322.4 | | |
| | | 2002 | | | | 274.4 | | 314.8 | 315.0 | | | |
| | | 2003 | | | 275.8 | 288.0 | 311.0 | 313.0 | | | | |
| | | 2004 | | | | | 308.3 | | | | | |
| | | 2005 | | 274.0 | | 269.8 | | | | | | |
| | | 2006 | | | 277.3 | | | | | | | |
| | | 2007 | | 246.5 | | | | | | | | |

*Tableau 14. (Suite).*

*Table 14. (Continued).*

(B)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| PRINTEMPS / *SPRING* | Poids total / *Total weight* (g) | 1973 | | | | | | | | | 218.3 | 297.5 |
| | | 1974 | | | | | | | | 333.4 | 340.7 | 322.0 |
| | | 1975 | | | | | | | 309.9 | 343.1 | 325.0 | 385.4 |
| | | 1976 | | | | | | | 305.6 | 330.8 | 353.1 | 421.4 |
| | | 1977 | | | | | 266.1 | 301.7 | | 391.1 | 419.6 | 398.8 |
| | | 1978 | | | | | 343.0 | 274.0 | 345.9 | | 377.1 | |
| | | 1979 | | | 258.8 | 269.2 | 286.5 | 300.2 | 319.7 | 356.5 | 387.8 | 410.8 |
| | | 1980 | | 351.5 | 303.7 | 223.0 | 272.2 | 293.8 | 318.8 | 351.4 | 370.7 | 385.3 |
| | | 1981 | | | 191.1 | 234.7 | 271.6 | 303.0 | 339.8 | 358.2 | 396.5 | 403.3 |
| | | 1982 | | 108.5 | 203.3 | 260.3 | 283.3 | 293.8 | 341.1 | 339.6 | 373.1 | 357.7 |
| | | 1983 | 60.9 | 173.2 | 218.3 | 245.8 | 260.5 | 341.7 | 320.1 | 323.6 | 333.5 | 393.9 |
| | | 1984 | 158.6 | | 230.1 | 213.6 | 357.8 | 311.7 | 335.6 | 322.8 | 358.3 | |
| | | 1985 | | 315.9 | 191.5 | 332.5 | 236.9 | 291.1 | 299.6 | 343.1 | 381.1 | 357.4 |
| | | 1986 | | 113.5 | 311.3 | 189.5 | 270.4 | 264.3 | 292.7 | 369.3 | 368.8 | 315.6 |
| | | 1987 | | 227.3 | 186.3 | 258.0 | 273.1 | 287.5 | 328.7 | 329.0 | 309.3 | |
| | | 1988 | | | 199.3 | 218.8 | 249.8 | 301.6 | 303.7 | 282.8 | | 323.1 |
| | | 1989 | | 101.0 | | | 259.4 | 260.3 | 267.5 | | 242.4 | 283.4 |
| | | 1990 | | | 218.7 | 215.8 | 232.0 | 244.2 | | 260.1 | 309.8 | 295.1 |
| | | 1991 | | | 189.6 | 215.0 | 219.2 | | 242.8 | 283.7 | 289.4 | 333.9 |
| | | 1992 | | 182.4 | 175.8 | 188.6 | | 212.2 | 250.2 | 274.8 | 315.6 | 285.0 |
| | | 1993 | | | 167.6 | | 204.4 | 247.3 | 240.1 | | 268.1 | |
| | | 1994 | | | 146.1 | 193.5 | 200.4 | 207.6 | 249.3 | 246.8 | 272.8 | |
| | | 1995 | 152.5 | | 179.1 | 181.6 | 201.7 | 237.6 | 245.6 | 258.4 | | |
| | | 1996 | | 147.3 | 141.7 | 198.8 | 223.6 | 234.8 | 251.2 | | | 297.5 |
| | | 1997 | | 105.3 | 164.6 | 194.9 | 207.7 | 231.6 | | | 275.3 | |
| | | 1998 | | | 186.4 | 212.8 | 229.5 | | | 259.7 | | 366.2 |
| | | 1999 | | 143.3 | | 166.2 | 171.6 | | 222.7 | | 337.3 | 331.7 |
| | | 2000 | | | 174.3 | | | 186.5 | | 341.0 | 289.0 | |
| | | 2001 | | 137.1 | | | 180.1 | | 307.2 | 295.0 | | |
| | | 2002 | | | | 159.9 | | 255.1 | 250.7 | | | |
| | | 2003 | | | 149.2 | 194.0 | 231.0 | 263.8 | | | | |
| | | 2004 | | | | | 236.0 | | | | | |
| | | 2005 | | 178.0 | | 183.8 | | | | | | |
| | | 2006 | | | 177.0 | | | | | | | |
| | | 2007 | | 109.5 | | | | | | | | |

*Tableau 14. (Suite).*

*Table 14. (Continued).*

(C)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| PRINTEMPS / *SPRING* | Poids somatique / *Somatic* weight (g) | 1973 | | | | | | | | | 213.4 | 262.3 |
| | | 1974 | | | | | | | | 325.3 | 301.8 | 310.8 |
| | | 1975 | | | | | | | 303.8 | 294.1 | 306.1 | 350.0 |
| | | 1976 | | | | | | | 276.6 | 321.9 | 329.3 | 415.9 |
| | | 1977 | | | | | 263.4 | 266.3 | | 356.7 | 392.6 | 358.1 |
| | | 1978 | | | | | 295.5 | 248.4 | 317.7 | | 334.6 | |
| | | 1979 | | | 249.3 | 234.3 | 268.3 | 266.2 | 303.1 | 313.8 | 296.3 | 319.0 |
| | | 1980 | | 472.6 | 290.6 | 199.2 | 239.4 | 267.6 | 281.1 | 281.6 | 296.9 | 307.9 |
| | | 1981 | | | 166.2 | 209.3 | 234.4 | 267.5 | 280.1 | 289.8 | 322.4 | 373.4 |
| | | 1982 | | 109.9 | 186.1 | 226.9 | 249.4 | 242.9 | 277.7 | 275.1 | 327.4 | |
| | | 1983 | | 156.1 | 199.4 | 208.2 | 219.6 | 278.8 | 260.6 | 270.0 | 288.8 | 381.2 |
| | | 1984 | 157.5 | | 204.4 | 184.5 | 287.5 | 252.1 | 286.9 | 280.8 | 347.8 | |
| | | 1985 | | 273.0 | 165.5 | 269.5 | 199.0 | 251.6 | 255.0 | 338.1 | 327.5 | 350.1 |
| | | 1986 | | 104.8 | 258.0 | 158.8 | 227.3 | 239.5 | 287.0 | 323.1 | 323.9 | 264.2 |
| | | 1987 | | 205.5 | 158.3 | 246.5 | 267.4 | 283.5 | 289.7 | 280.7 | 276.5 | |
| | | 1988 | | | 190.3 | 190.4 | 246.8 | 270.4 | 259.1 | 248.2 | | 285.4 |
| | | 1989 | | 105.8 | | | 230.8 | 219.9 | 230.4 | | 190.0 | 214.4 |
| | | 1990 | | | 216.2 | 181.6 | 197.0 | 206.9 | | 227.2 | 250.9 | 247.5 |
| | | 1991 | | | 154.6 | 191.0 | 187.8 | | 213.9 | 233.1 | 232.2 | 326.3 |
| | | 1992 | | 172.8 | 156.9 | 161.3 | | 179.0 | 206.6 | 240.4 | 299.4 | 243.5 |
| | | 1993 | | | 156.8 | | 177.1 | 206.7 | 205.0 | | 218.4 | |
| | | 1994 | | 144.6 | | 171.7 | 169.5 | 173.9 | 223.2 | 210.6 | 229.7 | |
| | | 1995 | 150.5 | | 165.4 | 158.6 | 171.7 | 205.5 | 207.7 | 212.8 | | |
| | | 1996 | | 145.5 | 136.0 | 177.3 | 199.6 | 200.0 | 206.1 | | | 252.7 |
| | | 1997 | | 104.9 | 145.9 | 167.9 | 176.8 | 193.9 | | | 240.6 | |
| | | 1998 | | | 168.3 | 179.1 | 191.8 | | | 214.3 | | 340.3 |
| | | 1999 | | 142.1 | 149.9 | 146.3 | | | 175.4 | | 317.3 | 316.3 |
| | | 2000 | | | 153.6 | | | 153.9 | | 297.7 | 280.0 | |
| | | 2001 | | 119.1 | | | 149.2 | | 277.0 | 258.3 | | |
| | | 2002 | | | | 138.4 | | 243.6 | 235.2 | | | |
| | | 2003 | | | 134.3 | 181.8 | 229.2 | 249.9 | | | | |
| | | 2004 | | | | | 226.8 | | | | | |
| | | 2005 | | 171.0 | | 163.2 | | | | | | |
| | | 2006 | | | 158.2 | | | | | | | |
| | | 2007 | | 109.0 | | | | | | | | |

*Tableau 15. Longueur totale (mm) (A), poids total (g) (B) et poids somatique (g) (C) moyens à l'âge par classe d'âge des harengs reproducteurs d'automne échantillonnés dans la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Table 15. Mean total length (mm) (A), total weight (g) (B), and somatic weight (g) (C) at age by year-class of the fall spawners herring sampled in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| AUTOMNE / *FALL* | Longueur / *Length (mm)* | 1973 | | | | | | | | | 370.3 | 346.0 | 382.5 |
| | | 1974 | | | | | | | | 369.6 | 322.3 | 365.8 | 361.1 |
| | | 1975 | | | | | | | 350.9 | 367.2 | 357.1 | 372.3 | 361.6 |
| | | 1976 | | | | | | 334.7 | 349.2 | 355.0 | 371.8 | | 378.9 |
| | | 1977 | | | | | 334.0 | 340.7 | 351.0 | 365.0 | 373.3 | 376.7 | 388.6 |
| | | 1978 | | | | 319.1 | 336.3 | 341.7 | 358.7 | 360.7 | 373.6 | 378.9 | |
| | | 1979 | | | 312.1 | 318.5 | 336.2 | 343.8 | 352.3 | 368.5 | 368.4 | | 397.8 |
| | | 1980 | | | 310.1 | 315.5 | 330.7 | 343.3 | 353.7 | 367.3 | 367.7 | 384.0 | 388.7 |
| | | 1981 | | | 294.5 | 314.1 | 330.6 | 342.6 | 364.5 | 318.8 | 371.5 | 386.7 | 386.9 |
| | | 1982 | | 221.4 | 305.1 | 320.4 | 335.1 | 356.2 | 356.0 | 370.6 | 367.0 | 374.1 | 388.5 |
| | | 1983 | | | 301.2 | 317.1 | 336.2 | 344.4 | 367.6 | 370.2 | 364.1 | 373.4 | 405.8 |
| | | 1984 | | | | 318.9 | 366.4 | 355.2 | 359.0 | 359.1 | 361.8 | 389.5 | 392.7 |
| | | 1985 | | | | 294.4 | 343.0 | 340.6 | 349.2 | 355.0 | 376.5 | 380.2 | |
| | | 1986 | | 258.1 | 275.1 | 334.2 | 329.5 | 336.9 | 346.6 | 365.0 | 372.3 | 371.3 | |
| | | 1987 | | | | 301.4 | 325.9 | 333.2 | 356.8 | 360.4 | 346.8 | | 373.6 |
| | | 1988 | | | 280.7 | 298.4 | 313.7 | 333.1 | 342.2 | 341.2 | | | |
| | | 1989 | | | | 306.8 | 312.1 | 324.0 | 321.6 | | 360.1 | 382.5 | 366.4 |
| | | 1990 | | | | 293.5 | 313.8 | 313.6 | | 346.0 | | 372.3 | 414.1 |
| | | 1991 | | | 289.3 | 299.5 | 308.0 | | | | 332.5 | | |
| | | 1992 | | | | 285.0 | | 322.0 | | 352.9 | | 338.6 | |
| | | 1993 | | | 275.9 | | 312.1 | 318.2 | 307.9 | 341.7 | 342.7 | | |
| | | 1994 | | | | 293.8 | 298.4 | 315.8 | 333.1 | 346.1 | 324.4 | | |
| | | 1995 | | | 280.0 | 286.6 | 303.7 | 324.2 | 332.5 | 307.0 | | | 351.6 |
| | | 1996 | | | 268.0 | 295.8 | 307.4 | 318.3 | 307.4 | | | 347.5 | |
| | | 1997 | | | 281.5 | 291.5 | 314.0 | 315.2 | | | | 359.0 | 367.7 |
| | | 1998 | | | 278.3 | 284.2 | 311.8 | | | 328.6 | 335.5 | | 350.5 |
| | | 1999 | | 234.6 | 260.7 | 290.1 | | | 314.4 | 332.0 | 334.1 | 334.7 | |
| | | 2000 | | | 270.3 | | | 314.6 | 319.0 | 330.7 | 334.2 | | |
| | | 2001 | | | | | 298.8 | 308.7 | 321.9 | 329.1 | | | |
| | | 2002 | | | | 282.4 | 303.2 | 311.2 | 323.1 | | | | |
| | | 2003 | | | 257.6 | 279.4 | 304.7 | 316.8 | | | | | |
| | | 2004 | | 208.0 | 266.9 | 289.6 | 297.3 | | | | | | |
| | | 2005 | | 236.6 | 266.1 | 284.9 | | | | | | | |
| | | 2006 | | | 252.1 | | | | | | | | |
| | | 2007 | | 256.0 | | | | | | | | | |

*Tableau 15. (Suite).*

*Table 15. (Continued).*

(B)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| AUTOMNE / *FALL* | Poids total / *Total weight* (g) | 1973 | | | | | | | | | 423.1 | 316.2 | 449.0 |
| | | 1974 | | | | | | | | 438.8 | 295.7 | 396.6 | 359.4 |
| | | 1975 | | | | | | | 369.1 | 396.8 | 412.4 | 394.7 | 343.2 |
| | | 1976 | | | | | | 300.3 | 367.8 | 391.9 | 419.1 | | 471.5 |
| | | 1977 | | | | | 338.0 | 332.0 | 405.0 | 421.3 | 453.8 | 475.4 | 551.4 |
| | | 1978 | | | | 287.0 | 317.0 | 366.9 | 383.7 | 430.9 | 460.8 | 451.6 | |
| | | 1979 | | | 267.8 | 281.2 | 349.6 | 327.8 | 382.5 | 454.0 | 417.1 | | 515.6 |
| | | 1980 | | | 253.9 | 281.3 | 293.8 | 342.9 | 383.5 | 428.4 | 342.2 | 494.3 | 509.0 |
| | | 1981 | | | 208.6 | 251.6 | 307.3 | 338.4 | 426.5 | | 414.7 | 506.0 | 457.2 |
| | | 1982 | | 79.4 | 233.2 | 269.8 | 319.0 | 402.2 | 371.3 | 424.0 | 397.2 | 394.3 | 416.4 |
| | | 1983 | | | 208.7 | 266.3 | 327.2 | 306.2 | 409.9 | 430.2 | 347.8 | 381.8 | 512.4 |
| | | 1984 | | | | 264.6 | 365.7 | 379.9 | 370.2 | 360.0 | 329.6 | 469.8 | 461.2 |
| | | 1985 | | | | 193.8 | 339.5 | 342.0 | 334.8 | 331.1 | 412.5 | 421.2 | |
| | | 1986 | | 138.2 | 155.8 | 295.1 | 299.5 | 306.3 | 321.0 | 382.2 | 385.5 | 454.8 | |
| | | 1987 | | | | 228.0 | 286.3 | 290.2 | 366.6 | 379.6 | 342.7 | | 368.7 |
| | | 1988 | | | 189.7 | 221.0 | 257.9 | 309.0 | 334.7 | 315.7 | | | |
| | | 1989 | | | | 235.0 | 243.1 | 286.2 | 289.2 | | 345.0 | 411.9 | 383.9 |
| | | 1990 | | | | 204.0 | 268.3 | 251.8 | | 308.0 | | 485.7 | 607.0 |
| | | 1991 | | | 201.6 | 235.0 | 247.7 | | | | 212.6 | | |
| | | 1992 | | | | 190.8 | | 243.0 | | 342.2 | | 332.7 | |
| | | 1993 | | | 179.1 | | 239.3 | 232.9 | 213.3 | 339.5 | 374.8 | | |
| | | 1994 | | | | 205.2 | 224.3 | 256.6 | 307.5 | 382.3 | 236.4 | | |
| | | 1995 | | | 177.7 | 192.7 | 225.5 | 306.1 | 336.3 | 229.4 | | | 378.8 |
| | | 1996 | | | 138.5 | 207.7 | 240.6 | 277.4 | 220.9 | | | 352.5 | |
| | | 1997 | | | 191.8 | 200.0 | 256.9 | 201.4 | | | | 383.0 | 439.9 |
| | | 1998 | | | 159.3 | 182.6 | 199.6 | | | 320.9 | 339.5 | | 364.3 |
| | | 1999 | | 101.2 | 140.4 | 164.1 | | | 279.9 | 339.0 | 345.0 | 306.0 | |
| | | 2000 | | | 138.3 | | | 276.5 | 300.4 | 330.9 | 302.5 | | |
| | | 2001 | | | | | 223.5 | 269.5 | 298.6 | 285.2 | | | |
| | | 2002 | | | | 172.5 | 244.7 | 267.9 | 275.8 | | | | |
| | | 2003 | | | 127.7 | 179.3 | 243.3 | 264.0 | | | | | |
| | | 2004 | | 60.0 | 144.1 | 204.3 | 227.0 | | | | | | |
| | | 2005 | | 100.2 | 149.6 | 195.9 | | | | | | | |
| | | 2006 | | | 124.5 | | | | | | | | |
| | | 2007 | | 134.0 | | | | | | | | | |

*Tableau 15. (Suite).*

*Table 15. (Continued).*

(C)

| STOCK | PARAMÈTRE / *PARAMETER* | CLASSE D'ÂGE / *YEAR-CLASS* | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| AUTOMNE / *FALL* | Poids somatique / *Somatic weight (g)* | 1973 | | | | | | | | | 341.7 | 280.3 | 393.1 |
| | | 1974 | | | | | | | | 381.9 | 250.3 | 359.3 | 351.4 |
| | | 1975 | | | | | | | 303.9 | 322.5 | 333.9 | 372.9 | 318.7 |
| | | 1976 | | | | | | 245.9 | 283.5 | 334.5 | 392.5 | | 390.7 |
| | | 1977 | | | | | 275.1 | 279.4 | 312.7 | 368.6 | 358.5 | 414.2 | 447.9 |
| | | 1978 | | | | | 260.2 | 291.5 | 344.7 | 366.8 | 400.8 | 381.0 | |
| | | 1979 | | | 228.3 | 247.8 | 288.0 | 284.1 | 337.6 | 381.9 | 362.7 | | 481.4 |
| | | 1980 | | | 222.2 | 235.0 | 258.1 | 291.8 | 334.1 | 356.9 | 311.4 | 404.4 | 444.0 |
| | | 1981 | | | 182.0 | 222.0 | 282.8 | 291.0 | 348.8 | 241.0 | 362.2 | 438.0 | 390.8 |
| | | 1982 | | | 205.2 | 240.7 | 277.0 | 333.6 | 354.7 | 360.2 | 351.5 | 367.0 | 378.4 |
| | | 1983 | | | 187.4 | 241.9 | 284.1 | 293.1 | 341.4 | 378.1 | 334.0 | 341.9 | 461.6 |
| | | 1984 | | | | 230.5 | 347.5 | 328.9 | 334.1 | 320.9 | 293.8 | 397.3 | 430.1 |
| | | 1985 | | | | 188.4 | 299.0 | 307.7 | 298.6 | 287.6 | 362.1 | 361.2 | |
| | | 1986 | | 135.6 | 153.8 | 243.9 | 268.5 | 272.5 | 282.8 | 322.9 | 339.8 | 416.7 | |
| | | 1987 | | | | 208.2 | 249.7 | 251.5 | 327.2 | 337.1 | 316.2 | | 363.1 |
| | | 1988 | | | 169.0 | 195.3 | 226.0 | 267.6 | 289.8 | 295.5 | | | |
| | | 1989 | | | | 217.7 | 211.1 | 253.3 | 267.4 | | 339.2 | 397.6 | 351.9 |
| | | 1990 | | | | 171.7 | 237.6 | 231.1 | | 302.9 | | 391.7 | 573.2 |
| | | 1991 | | | 171.6 | 197.8 | 221.4 | | | | 182.2 | | |
| | | 1992 | | | | 171.6 | | 238.5 | | 335.3 | | 316.0 | |
| | | 1993 | | | 161.1 | | 226.7 | 223.9 | 177.8 | 276.6 | 351.5 | | |
| | | 1994 | | | | 191.1 | 193.1 | 222.2 | 271.6 | 339.5 | 232.0 | | |
| | | 1995 | | | 159.8 | 166.3 | 204.2 | 278.3 | 292.9 | 211.9 | | | 298.6 |
| | | 1996 | | | 133.2 | 190.0 | 223.3 | 255.1 | 211.6 | | | 312.9 | |
| | | 1997 | | | 174.0 | 191.0 | 240.0 | 195.0 | | | | 342.4 | 408.8 |
| | | 1998 | | | 155.2 | 176.6 | 191.9 | | | 256.0 | 272.6 | | 329.4 |
| | | 1999 | | 100.7 | 138.4 | 159.1 | | | 233.1 | 291.6 | 307.8 | 283.1 | |
| | | 2000 | | | 134.9 | | | 220.2 | 245.7 | 290.8 | 281.1 | | |
| | | 2001 | | | | | 189.2 | 223.0 | 255.4 | 269.1 | | | |
| | | 2002 | | | | 151.8 | 207.8 | 237.8 | 255.4 | | | | |
| | | 2003 | | | 125.4 | 157.1 | 213.5 | 243.3 | | | | | |
| | | 2004 | | 59.9 | 135.4 | 181.5 | 206.8 | | | | | | |
| | | 2005 | | 96.3 | 137.9 | 177.9 | | | | | | | |
| | | 2006 | | | 120.0 | | | | | | | | |
| | | 2007 | | 133.6 | | | | | | | | | |

*Tableau 16. Paramètres des variogrammes isotropiques des captures de hareng (présence / absence) des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010.*

*Table 16. Parameters of the isotropic variograms of the Atlantic herring catches (presence / absence) from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.*

| ANNÉE / *YEAR* | NAVIRE / *VESSEL* | MODÈLE* / *MODEL** | Pépite / *Nugget* ($C_0$) | Plateau / *Sill* ($C_0 + C$) | Portée / *Range* ($A_0$) | $R^2$ | RSS** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.083 | 0.166 | 88.0 | 0.906 | 3.423E-04 |
| 1991 | La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / *Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram* | | | | | | |
| 1992 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.163 | 0.327 | 525.0 | 0.943 | 7.725E-04 |
| 1993 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.048 | 0.238 | 83.0 | 0.928 | 4.273E-04 |
| 1994 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Sphérique / *Spherical* | 0.132 | 0.276 | 390.0 | 0.986 | 1.868E-04 |
| 1995 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.122 | 0.245 | 57.7 | 0.946 | 3.300E-04 |
| 1996 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.053 | 0.250 | 64.0 | 0.981 | 1.411E-04 |
| 1997 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.0135 | 0.211 | 11.4 | 0.908 | 4.930E-04 |
| 1998 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.053 | 0.259 | 57.0 | 0.873 | 7.458E-04 |
| 1999 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.121 | 0.244 | 58.3 | 0.969 | 2.632E-04 |
| 2000 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.035 | 0.198 | 25.6 | 0.877 | 2.532E-04 |
| 2001 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.019 | 0.184 | 16.6 | 0.931 | 2.29E-04 |
| 2002 | La structure spatiale ne permet pas de construire un variogramme / *Spatial structure doesn't allow the construction of a variogram* | | | | | | |
| 2003 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.140 | 0.282 | 143.0 | 0.789 | 2.006E-03 |
| 2004 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.000 | 0.214 | 48.6 | 0.924 | 1.943E-04 |
| 2005 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.022 | 0.237 | 13.8 | 0.726 | 2.398E-03 |
| 2005 | NGCC / *CCGS* A. Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.121 | 0.242 | 42.2 | 0.759 | 3.079E-03 |
| 2005 | NGCC / *CCGS* Teleost + Needler | Exponentiel / *Exponential* | 0.118 | 0.238 | 33.3 | 0.820 | 1.352E-03 |
| 2006 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.120 | 0.241 | 16.0 | 0.906 | 8.538E-04 |
| 2007 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.024 | 0.220 | 9.2 | 0.877 | 6.986E-04 |
| 2008 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.020 | 0.228 | 4.5 | 0.803 | 4.606E-04 |
| 2009 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.039 | 0.249 | 9.2 | 0.843 | 8.231E-04 |
| 2010 | NGCC / *CCGS* Teleost | Exponentiel / *Exponential* | 0.125 | 0.251 | 9.8 | 0.859 | 9.593E-04 |

* Modèle sphérique / *Spherical model:*

$$\gamma(h)=\begin{cases} C0+C\left[1.5\left(\frac{h}{A_0}\right)-0.5\left(\frac{h}{A_0}\right)^3\right] & \text{si / if } h\leq A_0, \\ C0+C & \text{autrement / otherwise} \end{cases}$$

Modèle exponentiel / *Exponential model:*

$$\gamma(h) = C0 + C\left[1-\exp\left(-\frac{h}{A_0}\right)\right]$$

** Somme des résidus au carré / *Residual sum of squares*

*Tableau 17. Indice de dispersion (%) (moyenne annuelle) du hareng calculé par krigeage d'indicatrice et son intervalle de confiance à 95 % dans la Division 4S de l'OPANO à partir des données des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010.*

*Table 17. Dispersion index (%) (annual average) of Atlantic herring calculated by indicator kriging and 95% confidence intervals in NAFO Division 4S from the data of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.*

| YEAR | KRIGEAGE / KRIGING | | | INTERVALLE DE CONFIANCE 95% / 95% CONFIDENCE INTERVAL | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Moyenne / Average | Erreur-type / Standard error* | CV | L. inf. / Lower limit | L. sup. / Upper limit |
| 1990 | 21.18 | 0.11 | 15.70 | 14.66 | 27.70 |
| 1992 | 42.27 | 0.11 | 7.85 | 35.77 | 48.77 |
| 1993 | 44.93 | 0.26 | 11.33 | 34.95 | 54.90 |
| 1994 | 53.98 | 0.09 | 5.55 | 48.11 | 59.86 |
| 1995 | 47.74 | 0.15 | 8.23 | 40.04 | 55.44 |
| 1996 | 49.92 | 0.30 | 10.97 | 39.18 | 60.65 |
| 1997 | 35.31 | 0.12 | 9.97 | 28.41 | 42.20 |
| 1998 | 51.42 | 0.31 | 10.74 | 40.59 | 62.24 |
| 1999 | 73.37 | 0.27 | 7.07 | 63.20 | 83.54 |
| 2000 | 84.25 | 0.24 | 5.81 | 74.66 | 93.83 |
| 2001 | 74.99 | 0.13 | 4.79 | 67.96 | 82.03 |
| 2003 | 46.52 | 0.20 | 9.61 | 37.75 | 55.29 |
| 2004 | 51.23 | 0.20 | 8.73 | 42.47 | 59.99 |
| 2005 | 62.64 | 0.18 | 6.71 | 54.41 | 70.88 |
| 2006 | 61.84 | 0.14 | 6.07 | 54.48 | 69.19 |
| 2007 | 65.51 | 0.13 | 5.46 | 58.50 | 72.51 |
| 2008 | 70.83 | 0.33 | 8.12 | 59.56 | 82.10 |
| 2009 | 59.19 | 0.15 | 6.64 | 51.49 | 66.89 |
| 2010 | 44.86 | 0.18 | 9.51 | 36.50 | 53.22 |

* Petigas et / and Lafont 1997

*Tableau 18. Indices de distribution DWAO, D95 et GINI calculés à partir des captures de hareng des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans les Divisions 4S et 4R de l'OPANO de 1990 à 2010.*

*Table 18. DWAO, D95 and GINI distribution indices calculated from the herring catches of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in NAFO Divisions 4S and 4R from 1990 to 2010.*

| ANNÉE / YEAR | DIVISION 4S | | | DIVISION 4R | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DWAO (km²) | D95 (km²) | GINI | DWAO (km²) | D95 (km²) | GINI |
| 1990 | 17206 | 18136 | 0.912 | 7159 | 13066 | 0.982 |
| 1991 | 19793 | 11025 | 0.969 | 12916 | 7154 | 0.917 |
| 1992 | 24242 | 19518 | 0.852 | 9813 | 4091 | 0.95 |
| 1993 | 24234 | 19835 | 0.789 | 11360 | 7861 | 0.864 |
| 1994 | 29521 | 20470 | 0.777 | 12158 | 6256 | 0.858 |
| 1995 | 26856 | 20146 | 0.813 | 14269 | 5807 | 0.939 |
| 1996 | 26052 | 15330 | 0.861 | 13790 | 10875 | 0.861 |
| 1997 | 23763 | 20310 | 0.809 | 11163 | 11412 | 0.769 |
| 1998 | 27204 | 21890 | 0.847 | 7586 | 8033 | 0.751 |
| 1999 | 38202 | 23800 | 0.792 | 18472 | 13879 | 0.785 |
| 2000 | 44810 | 27534 | 0.752 | 20365 | 19346 | 0.704 |
| 2001 | 43296 | 41123 | 0.663 | 24147 | 18553 | 0.674 |
| 2002 | 30065 | 25036 | 0.789 | 19256 | 15175 | 0.733 |
| 2003 | 31309 | 24463 | 0.77 | 16289 | 15597 | 0.818 |
| * | | | | | | |
| 2004 | 35193 | 31398 | 0.773 | 9220 | 8307 | 0.85 |
| 2005 | 42494 | 31123 | 0.673 | 15606 | 656 | 0.977 |
| 2006 | 37816 | 25833 | 0.78 | 16494 | 5124 | 0.939 |
| 2007 | 39197 | 24981 | 0.747 | 18259 | 12819 | 0.846 |
| 2008 | 45367 | 21733 | 0.855 | 15266 | 10024 | 0.873 |
| 2009 | 38210 | 29495 | 0.774 | 16742 | 13735 | 0.89 |
| 2010 | 28491 | 24665 | 0.782 | 11045 | 16718 | 0.845 |

* Changement de navire à partir de 2004 / *Vessel change from 2004*

*Tableau 19. Données acoustiques, biomasse et variance du relevé d'évaluation d'abondance réalisé en 2010 sur la Basse-Côte-Nord du Québec.*

*Table 19. Acoustic backscatter, biomass and variance for the abundance assessment survey conducted in 2010 on the Quebec Lower North Shore.*

HARENG DE PRINTEMPS / *SPRING SPAWNER*

| AVEC LA ZONE MORTE / *WITH THE DEAD ZONE* | DENSITÉ BIOMASSE (kg/m²) / *BIOMASS DENSITY (kg/m²)* | TOTAL (t) | VARIANCE | Erreur-type / *Standard error* | CV |
|---|---|---|---|---|---|
| Non / No | 0.004116 | 2 964 | 1.44E+06 | 1201.1 | 40.5 |
| Oui / Yes | 0.004860 | 3 500 | 2.31E+06 | 1520.4 | 43.4 |

HARENG D'AUTOMNE / *FALL SPAWNER*

| AVEC LA ZONE MORTE / *WITH THE DEAD ZONE* | DENSITÉ BIOMASSE (kg/m²) / *BIOMASS DENSITY (kg/m²)* | TOTAL (t) | VARIANCE | Erreur-type / *Standard error* | CV |
|---|---|---|---|---|---|
| Non / No | 0.094802 | 68 267 | 7.65E+08 | 27663.7 | 40.5 |
| Oui / Yes | 0.111908 | 80 855 | 1.23E+09 | 35005.9 | 43.4 |

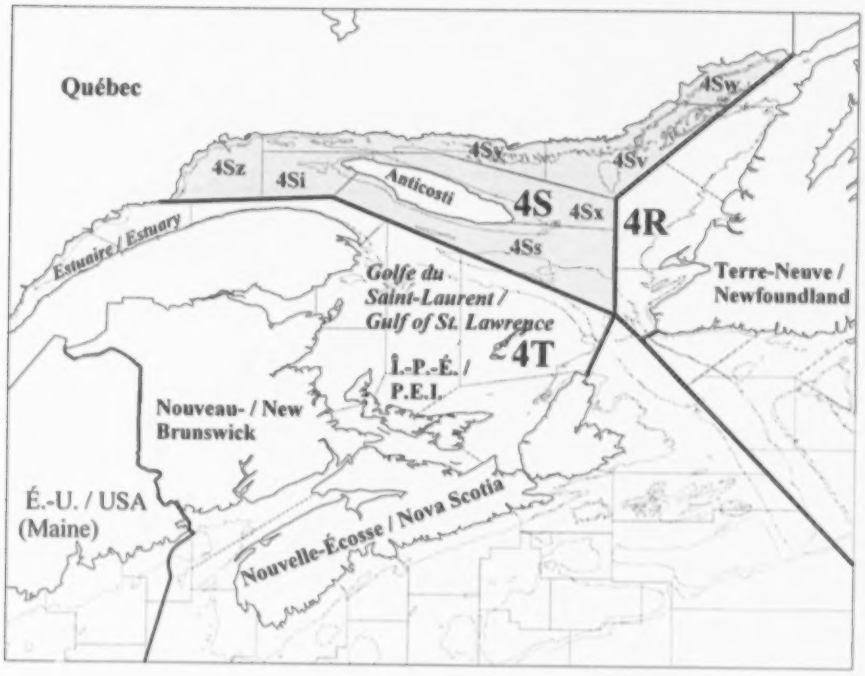



*Figure 1.* *Carte des zones unitaires de la Division 4S de l'OPANO (Côte-Nord du Québec). La Division 4S est indiquée par la zone colorée / Map of NAFO Division 4S (Quebec North Shore). Division 4S is identified by the coloured area.*

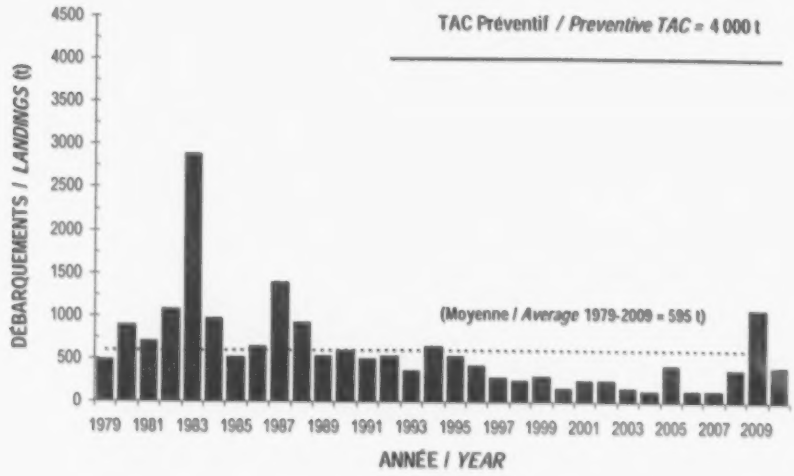



*Figure 2.* *Débarquements (t) et TAC (t) de hareng pour la Division 4S de l'OPANO de 1979 à 2010 (les débarquements moyens des années 1979 à 2009 sont indiqués par la ligne horizontale pointillée) / Atlantic herring landings (t) and TAC (t) for NAFO Division 4S from 1979 to 2010 (landings average for the years 1979-2009 is indicated by the horizontal doted line).*

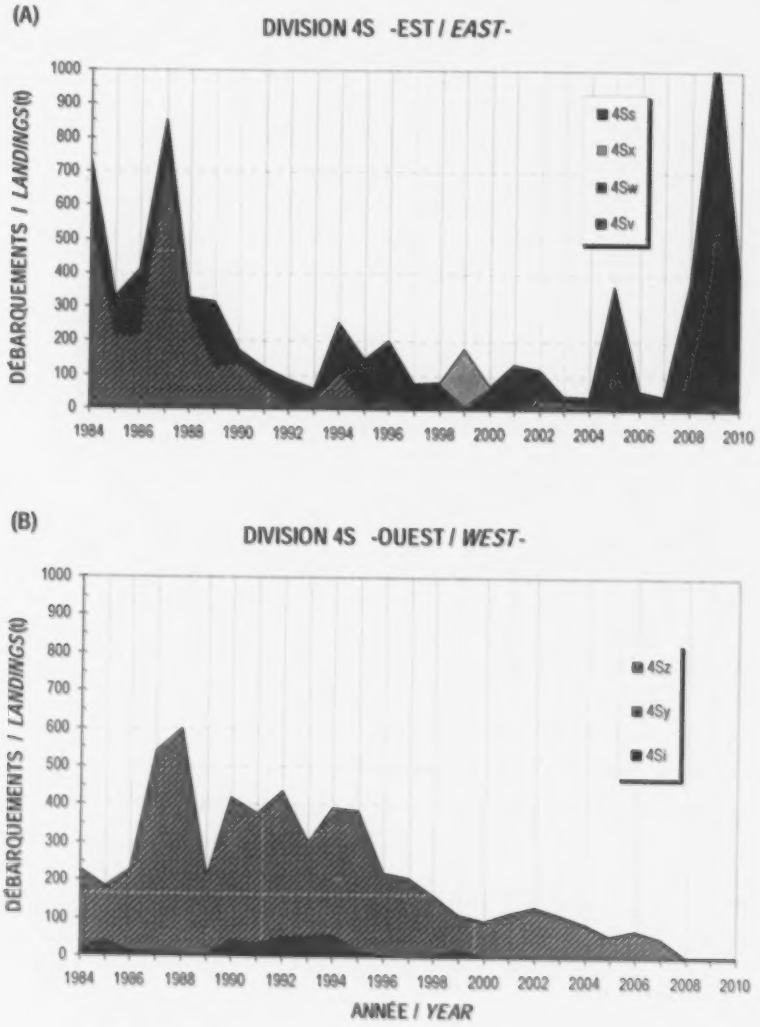



*Figure 3.* *Débarquements (t) cumulatifs de hareng par zone unitaire de la Division 4S de l'OPANO, zones EST (A) et OUEST (B) de 1984 à 2010 / Cumulative Atlantic herring landings (t) by unit area of NAFO Division 4S, EAST (A) and WEST (B) areas from 1984 to 2010.*

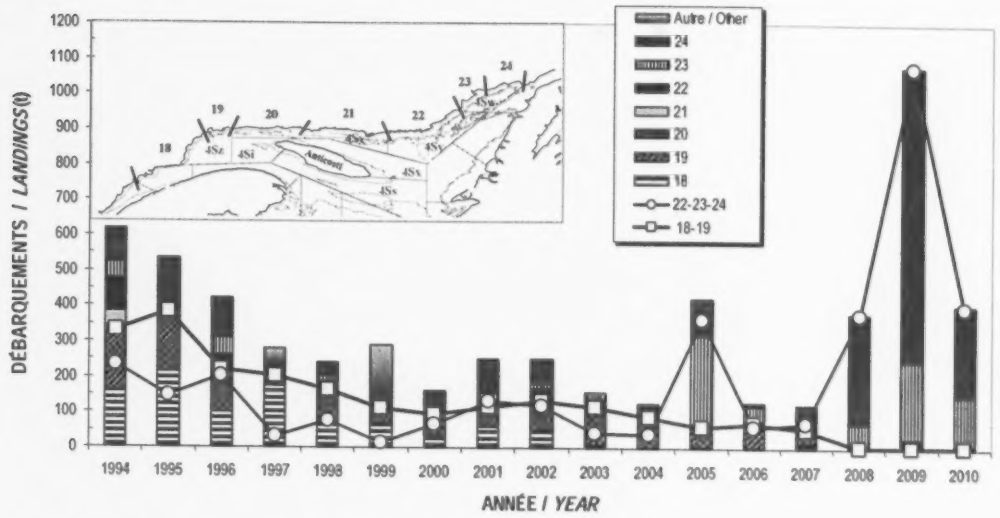



*Figure 4.* *Débarquements (t) de hareng pour les districts statistiques de la Division 4S de l'OPANO de 1994 à 2010 / Atlantic herring landings (t) for the statistical districts of NAFO Division 4S from 1994 to 2010.*

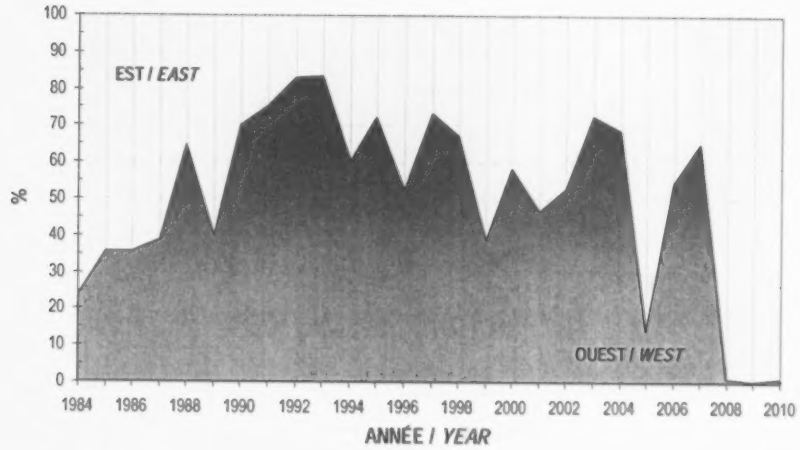



*Figure 5.* *Pourcentages des débarquements de hareng entre les zones EST et OUEST de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 / Percentage of Atlantic herring landings between the EAST and WEST areas of NAFO Division 4S from 1984 to 2010.*

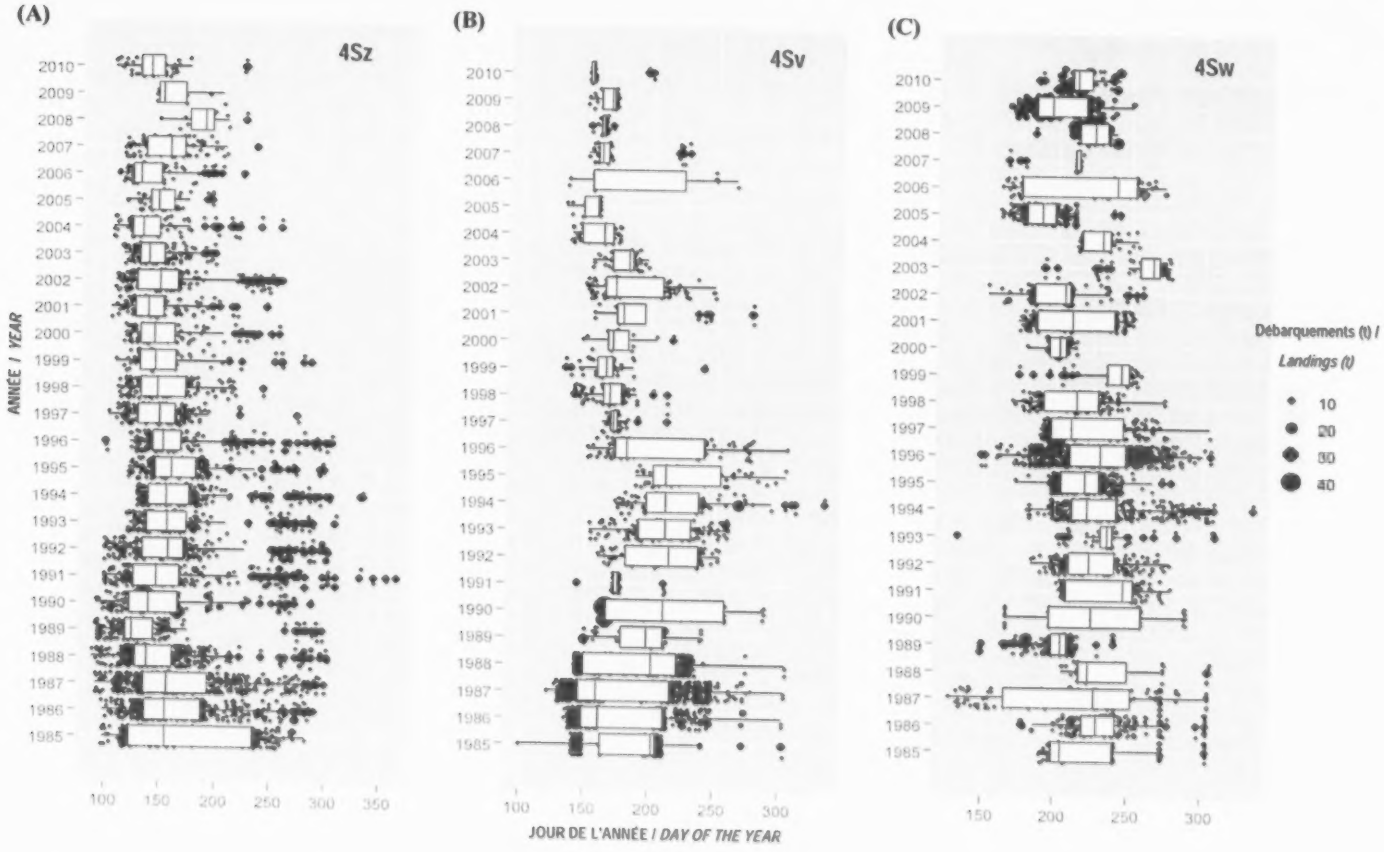



*Figure 6.* *Patron temporel (boîtes à moustaches) de la pêche au hareng dans les zones unitaires 4Sz (A), 4Sv (B) et 4Sw (C) de la Division 4S de l'OPANO de 1985 à 2010 / Temporal pattern (box-and-whisker plots) of the Atlantic herring fishery in unit areas 4Sz (A), 4Sv (B), and 4Sw (C) of NAFO Division 4S from 1985 to 2010.*

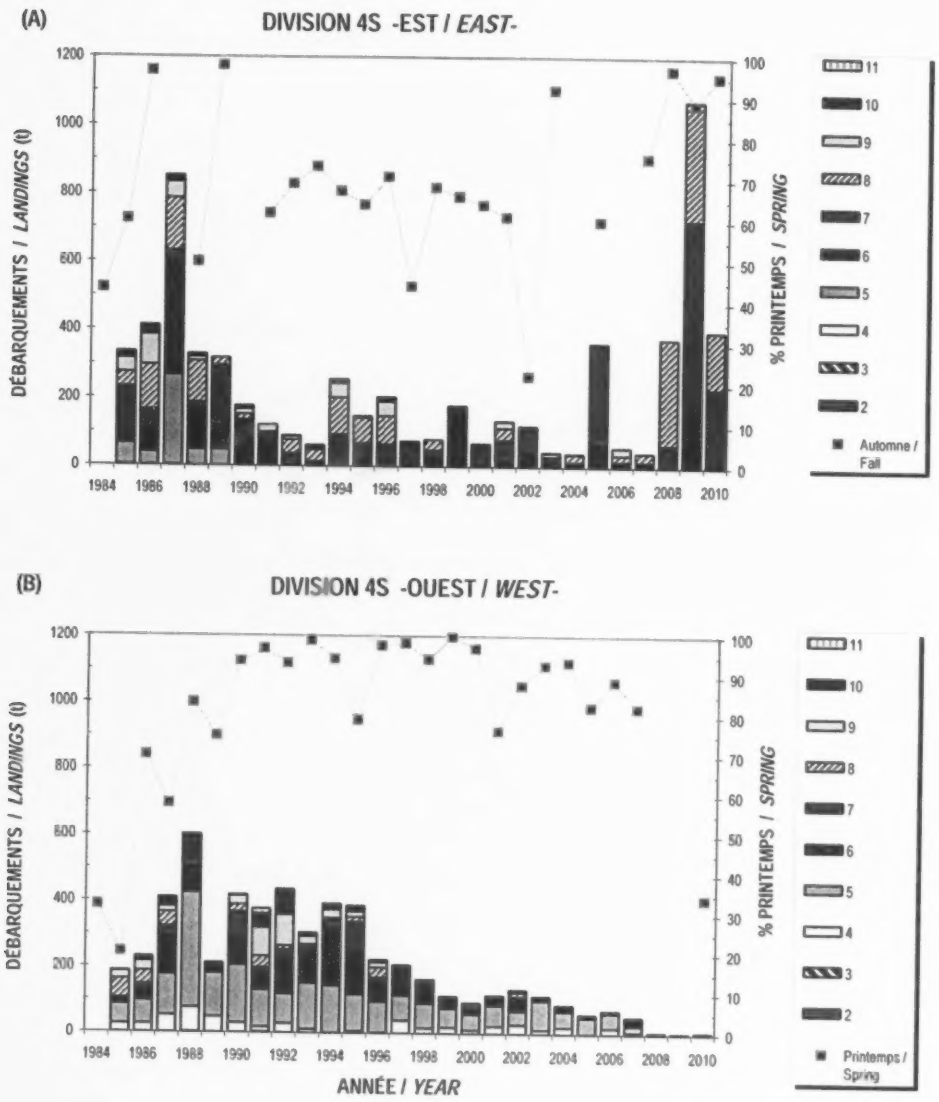



*Figure 7. Débarquements (t) mensuels de hareng dans les pêches au filet maillant et à la trappe des zones EST (A) et OUEST (B) de la division 4S de l'OPANO. Le pourcentage annuel des reproducteurs de printemps et d'automne dans les échantillons commerciaux est indiqué / Monthly landings (t) of Atlantic herring in the gillnet and trap fisheries of the EAST (A) and WEST (B) areas of NAFO Division 4S. Percentage of spring and fall spawners in the commercial samples is indicated.*

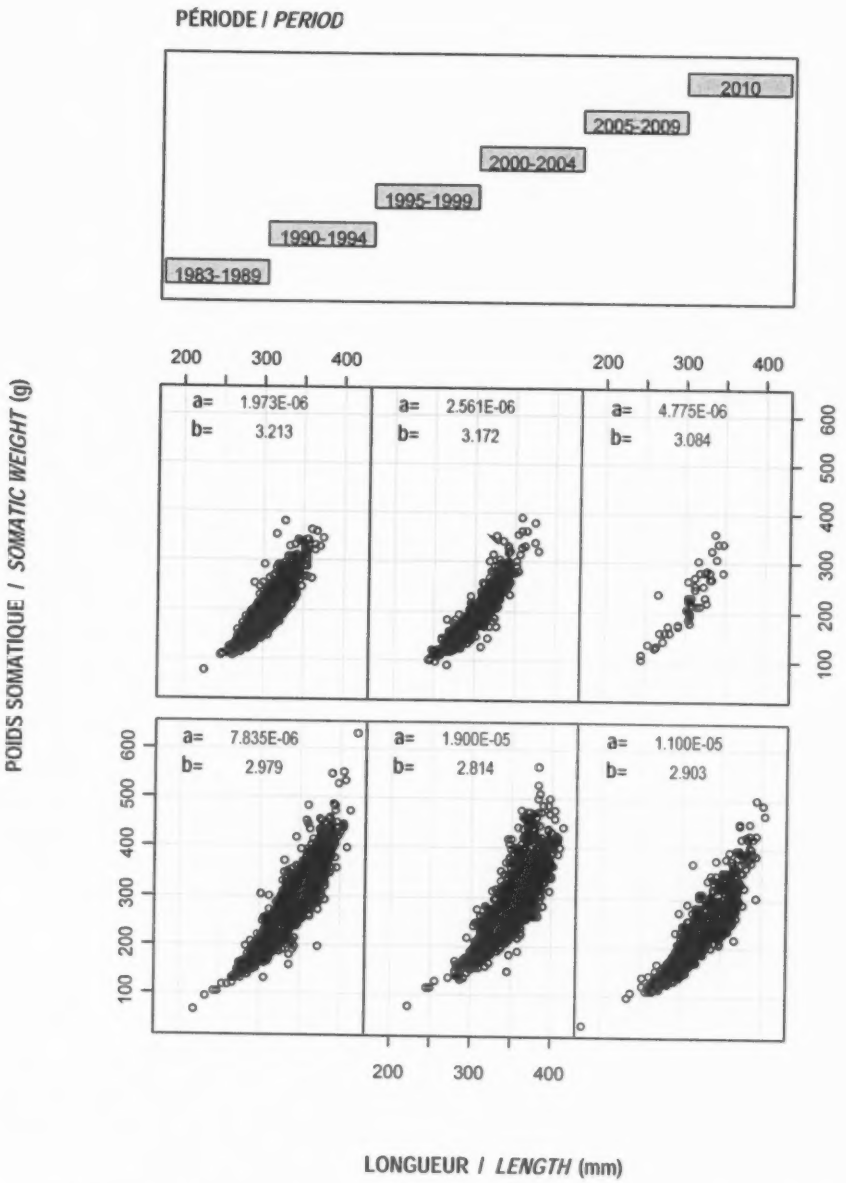



*Figure 8.* *Relations poids-longueur des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 (de gauche à droite, les panneaux inférieurs correspondent aux périodes 1983-1989, 1990-1994 et 1995-1999 et les panneaux supérieurs, aux périodes 2000-2004, 2005-2009 et à 2010) / Weight-length relationships of the spring spawners herring of NAFO Division 4S by period of years and for 2010 (from left to right, the lower panels correspond to the periods 1983-1989, 1990-1994, and 1995-1999, and the upper panels, to the periods 2000-2004, 2005-2009 and for 2010).*

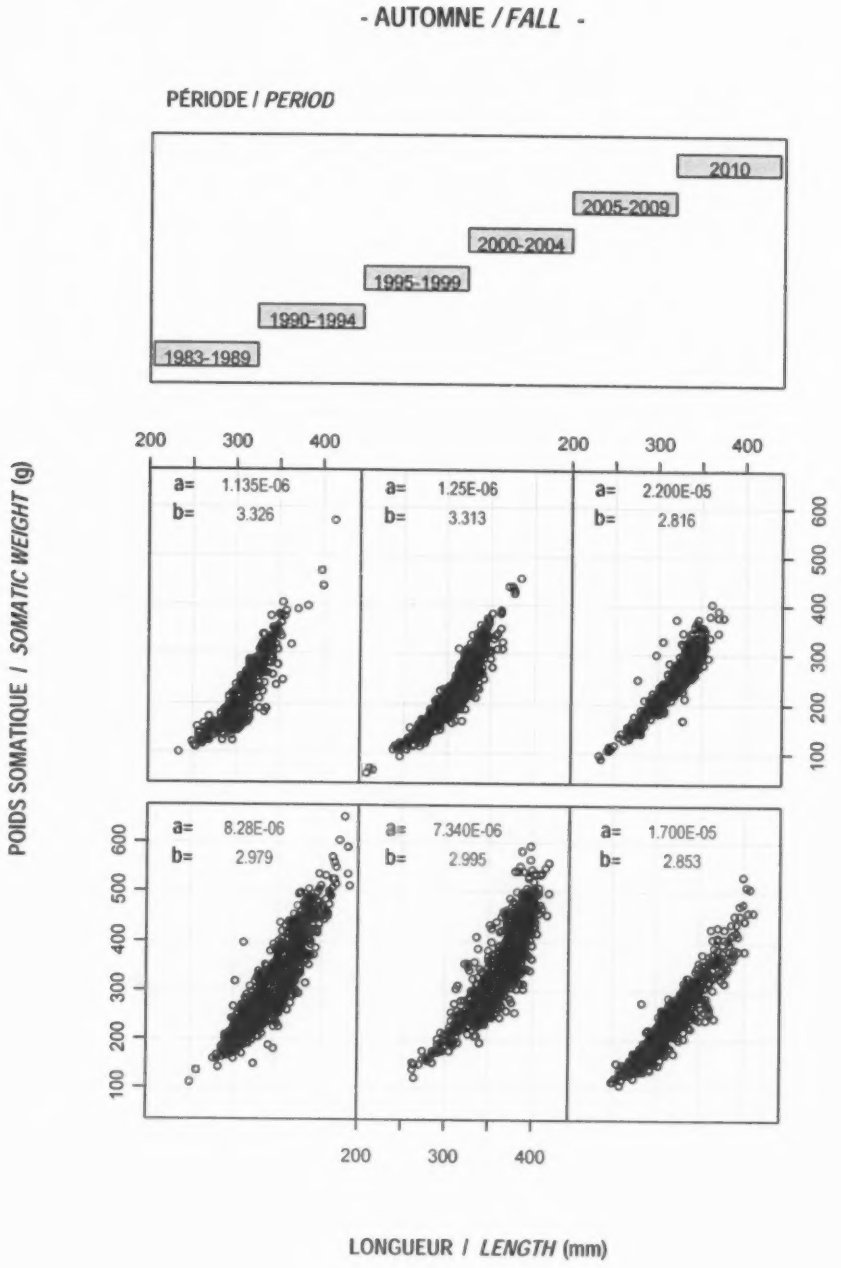



*Figure 9.* *Relations poids-longueur des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Weight-length relationships of the fall spawners herring of NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

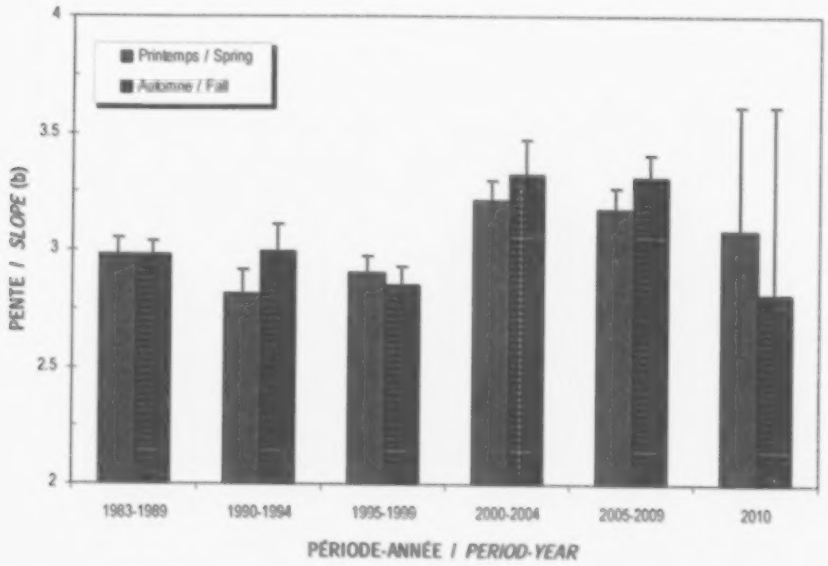



*Figure 10. Pentes et intervalles de confiance à 95% des relations poids-longueur annuelles des harengs reproducteurs de printemps et d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Slopes and 95% confidence intervals of the annual weight-length relationships for the spring and fall spawners herring of NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

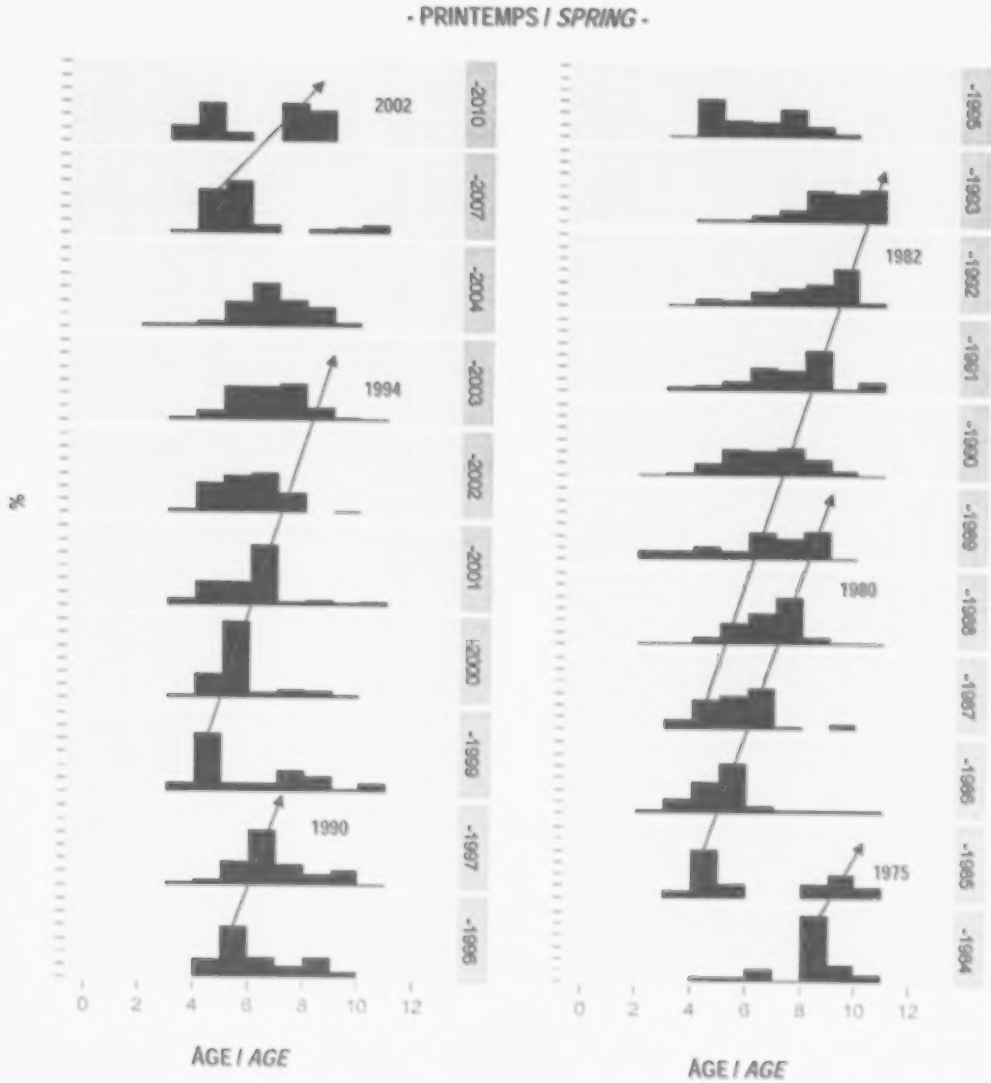



*Figure 11. Structure (%) d'âges des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées) / Ages structure (%) of the spring spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated).*

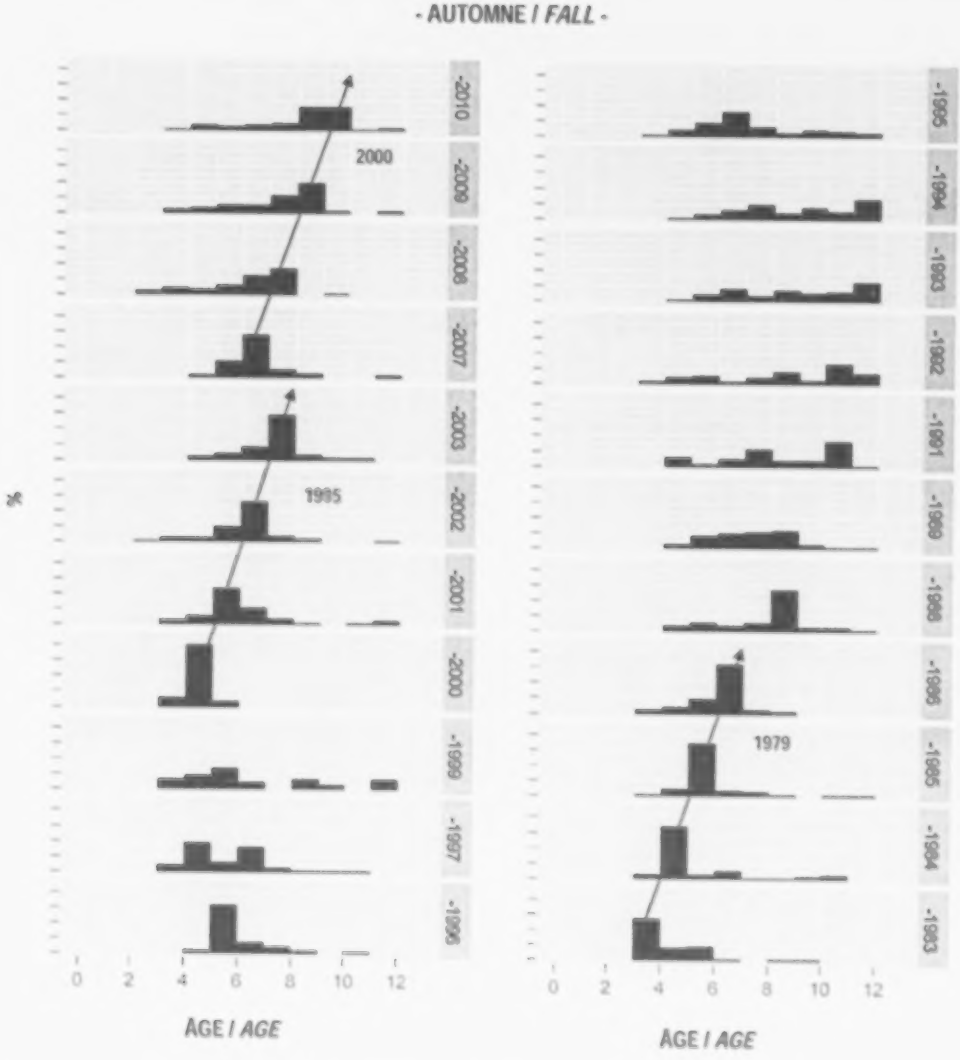



*Figure 12. Structure (%) d'âges des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées) / Ages structure (%) of the fall spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated).*

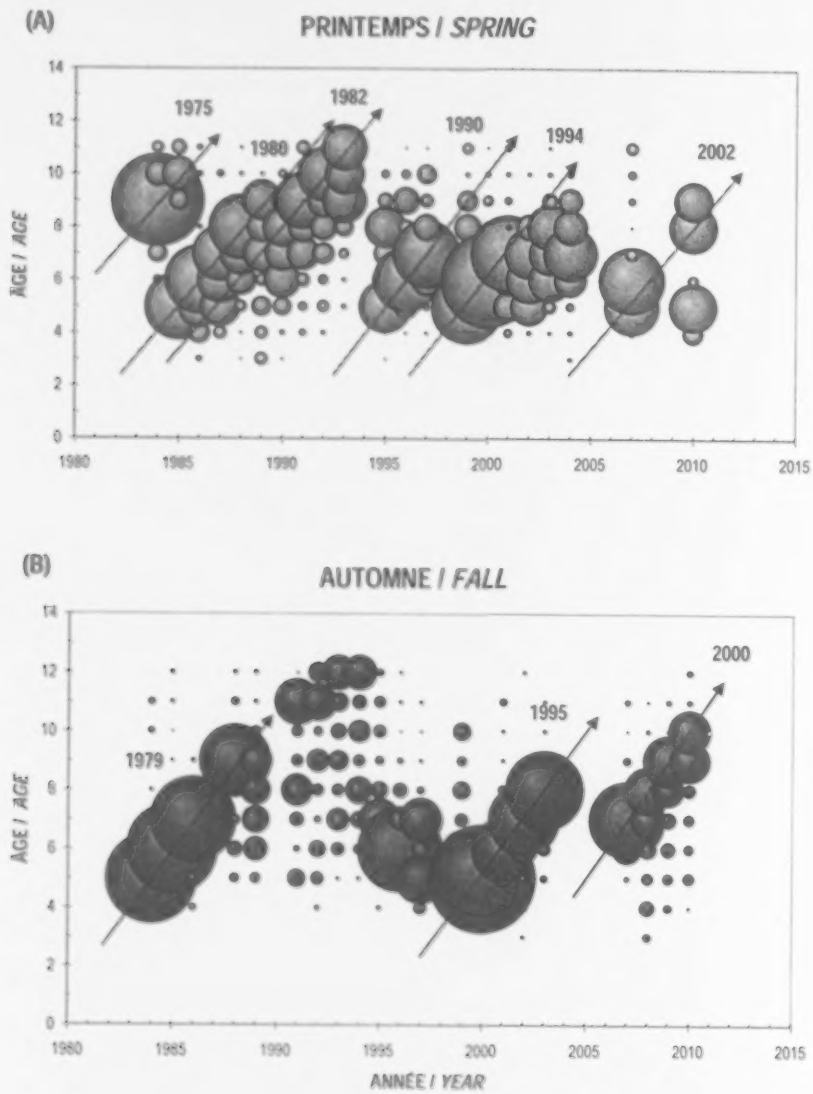



*Figure 13. Distribution des âges des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées; les cercles sont proportionnels à la fréquence (%)) / Ages distribution (%) of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated; circles are proportional to the frequency (%)).*

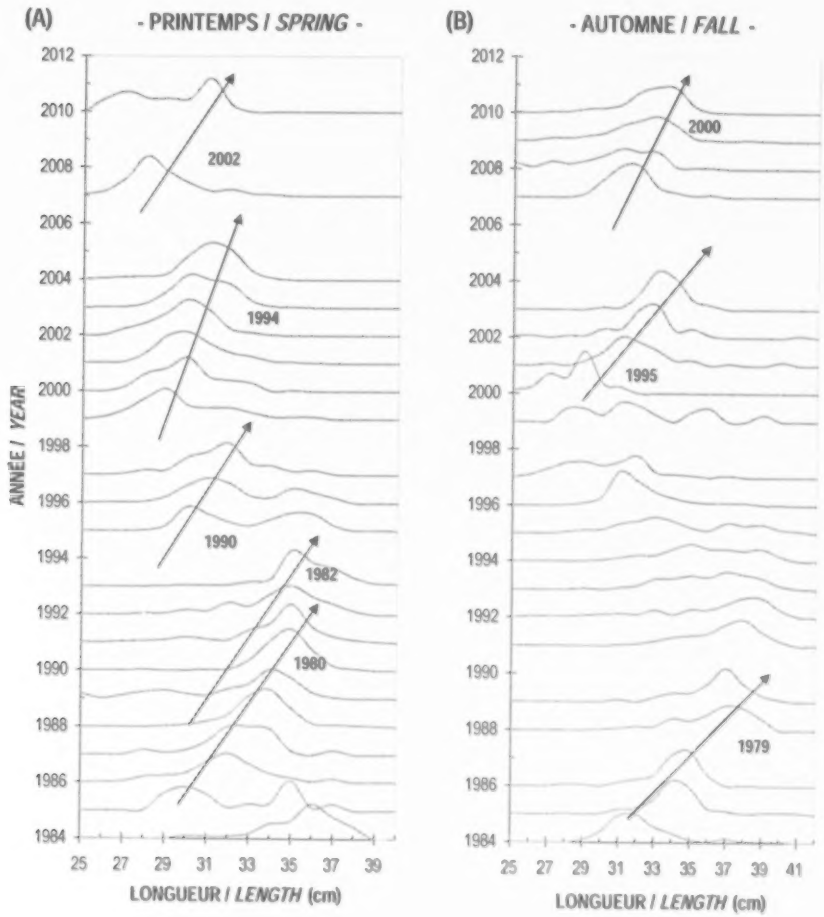



*Figure 14. Structure (%) de longueur (cm) des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les classes d'âge dominantes sont indiquées) / Length (cm) structure (%) (cm) of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (dominant year-classes are indicated).*

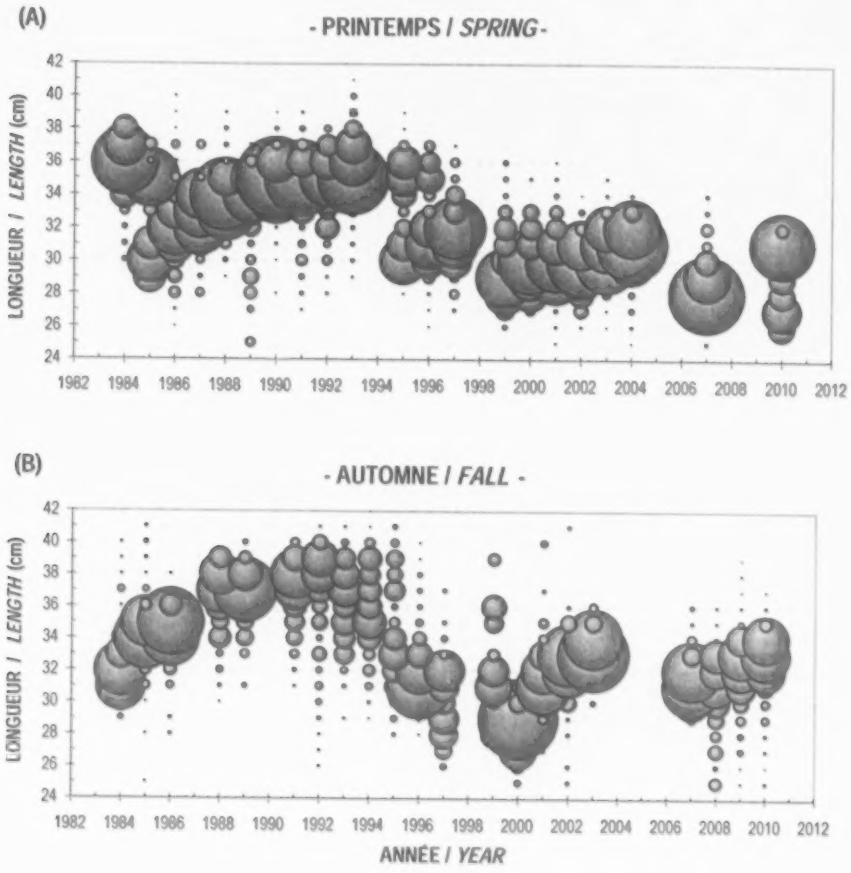



*Figure 15.* *Distribution des longueurs (cm) des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO de 1984 à 2010 (les cercles sont proportionels à la fréquence (%)) / Length (cm) distribution of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (circles are proportional to the frequencies (%)).*

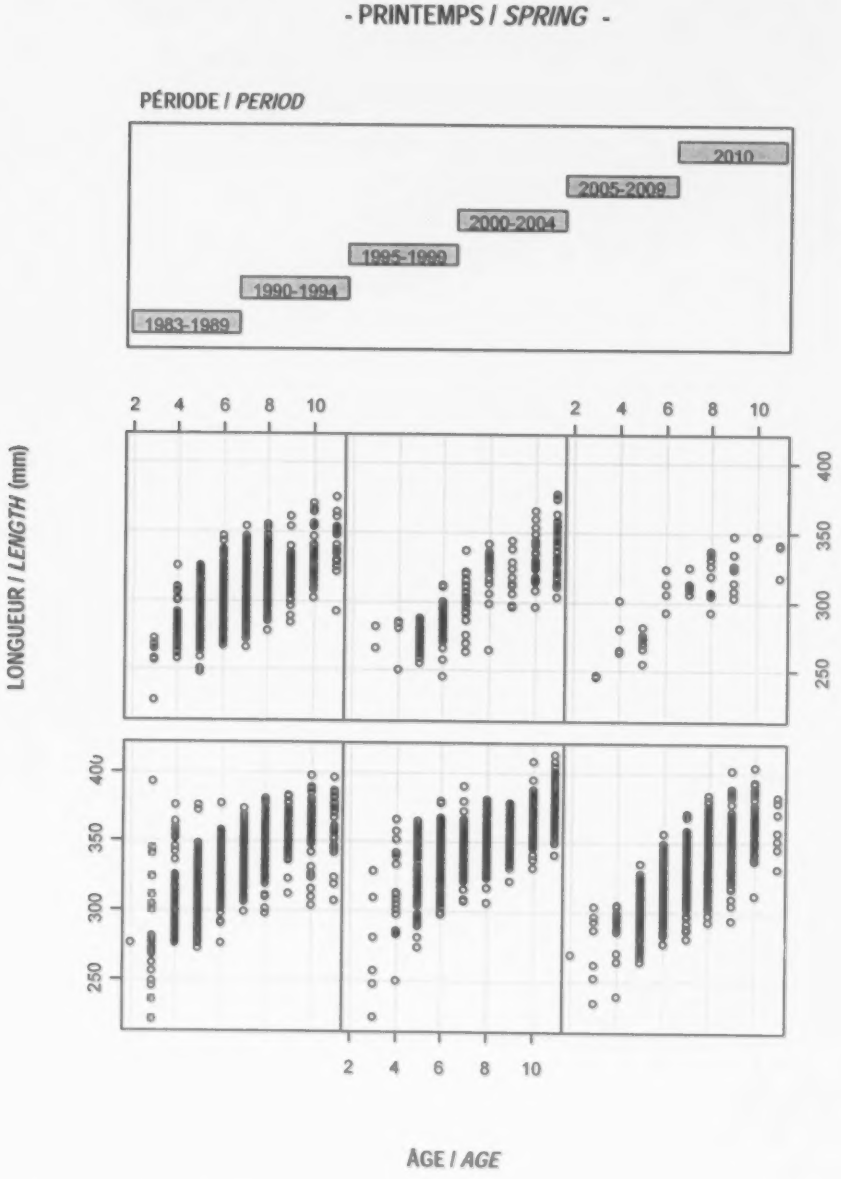



*Figure 16. Longueur (mm) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Length (mm) at age of the spring spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

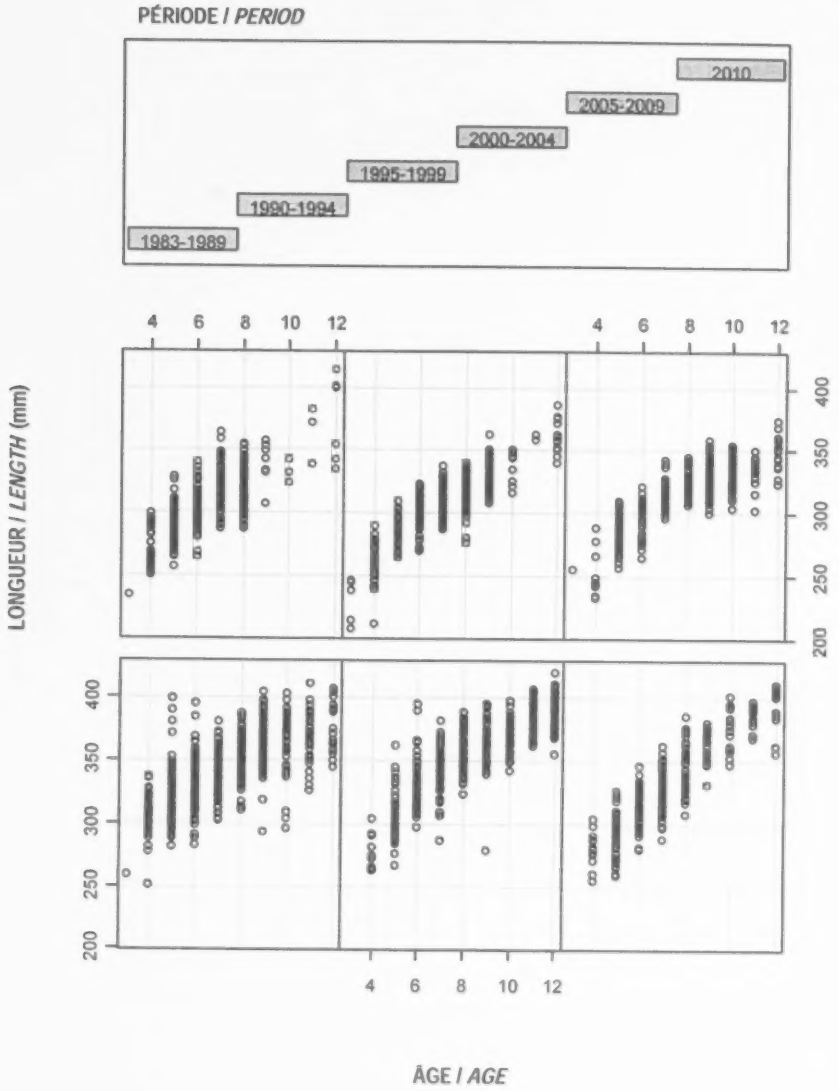



*Figure 17. Longueur (mm) à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Length (mm) at age of the fall spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

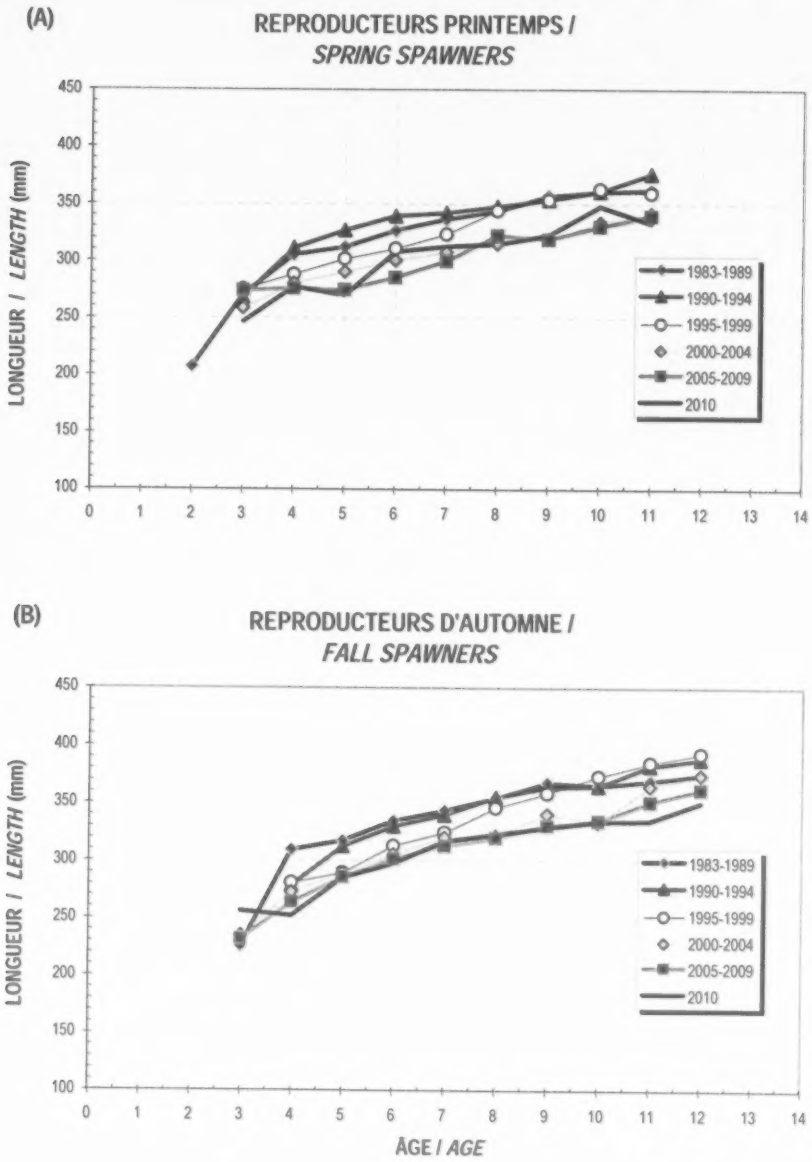



*Figure 18. Longueur moyenne (mm) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Mean length (mm) at age of the spring (A) and fall spawners herring (B) in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

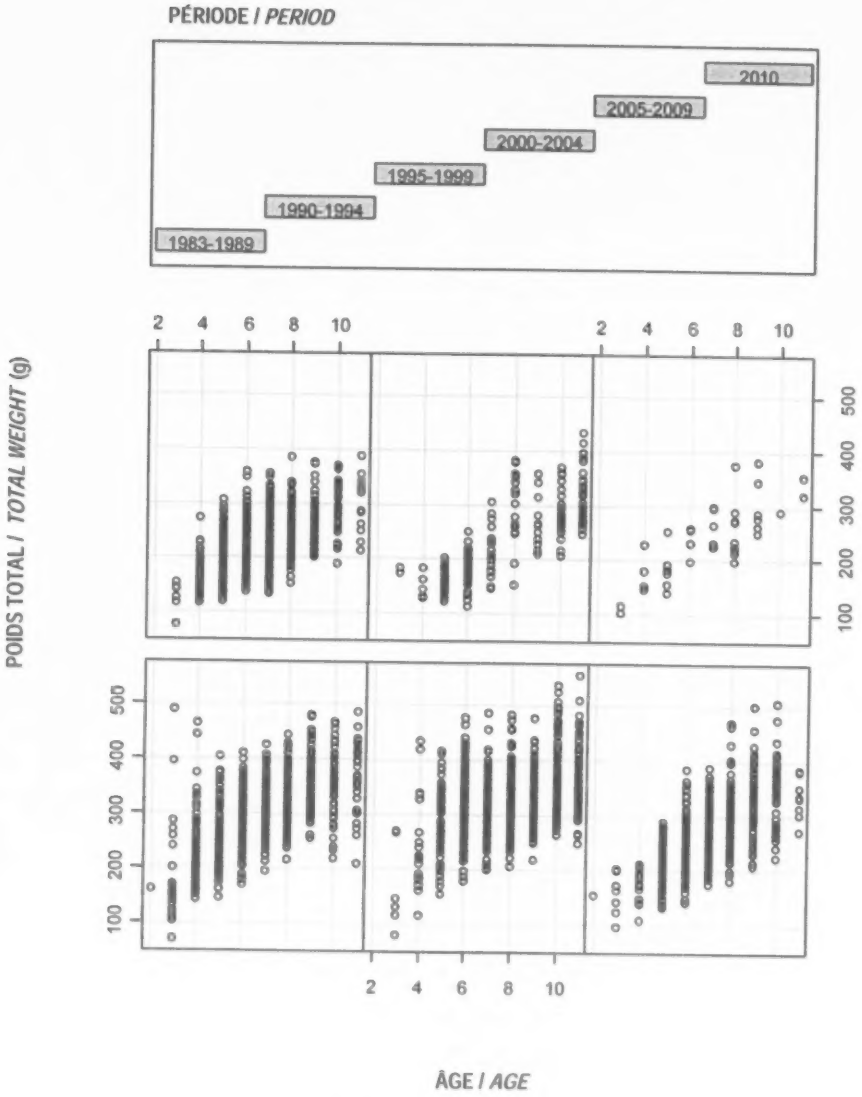



*Figure 19. Poids total (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Total weight (g) at age of the spring spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

- AUTOMNE / *FALL* -

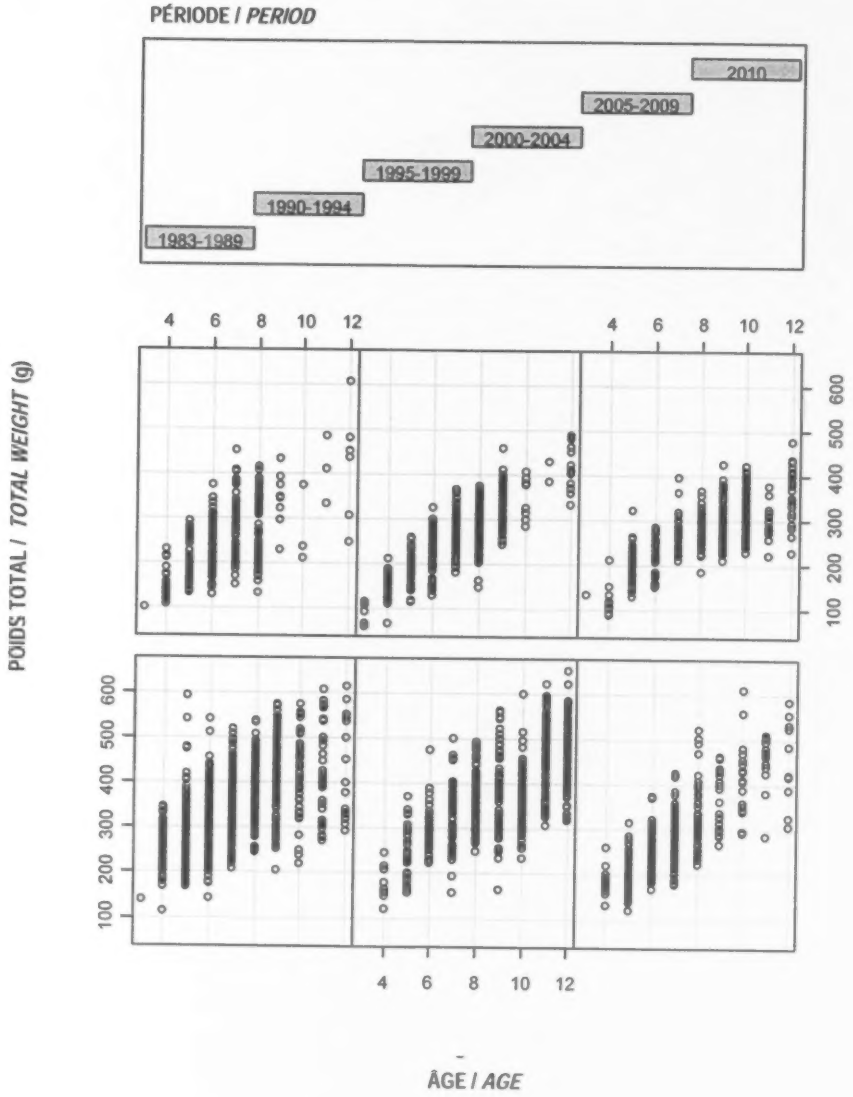



*Figure 20. Poids total (g) à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Total weight (g) at age of the fall spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

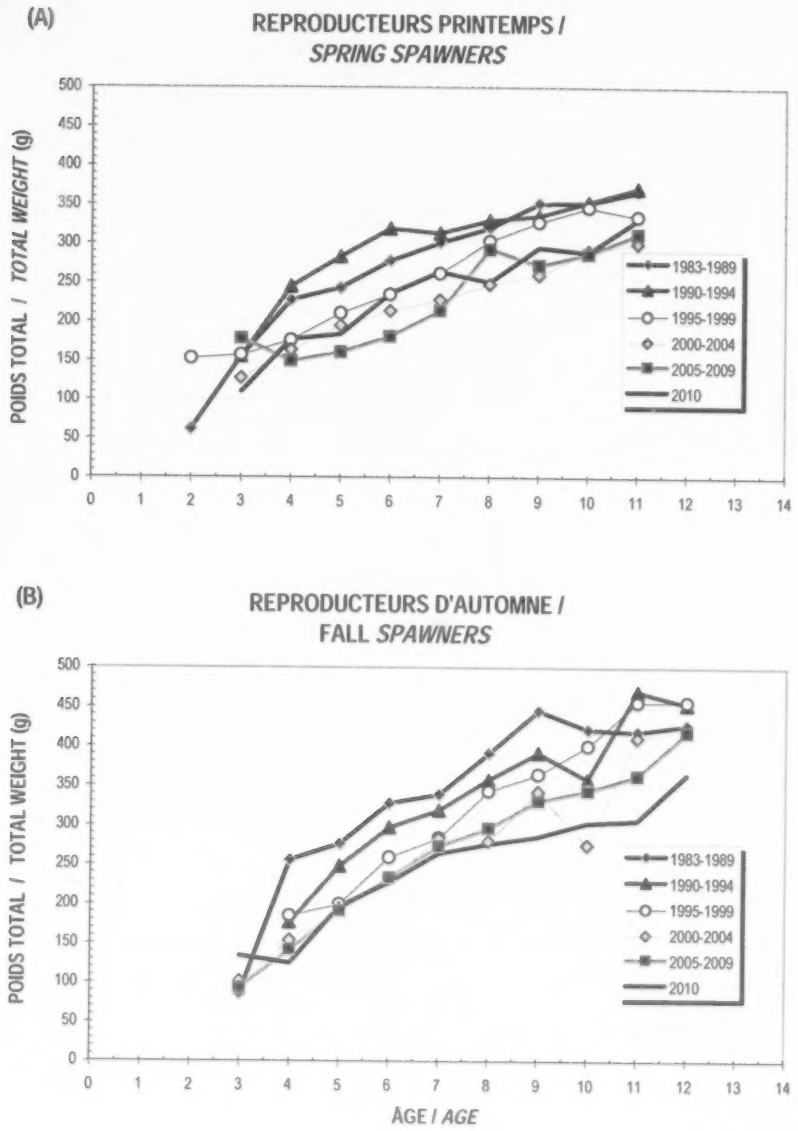



*Figure 21. Poids total moyen (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Mean total weight (g) at age of the spring (A) and fall spawners herring (B) in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

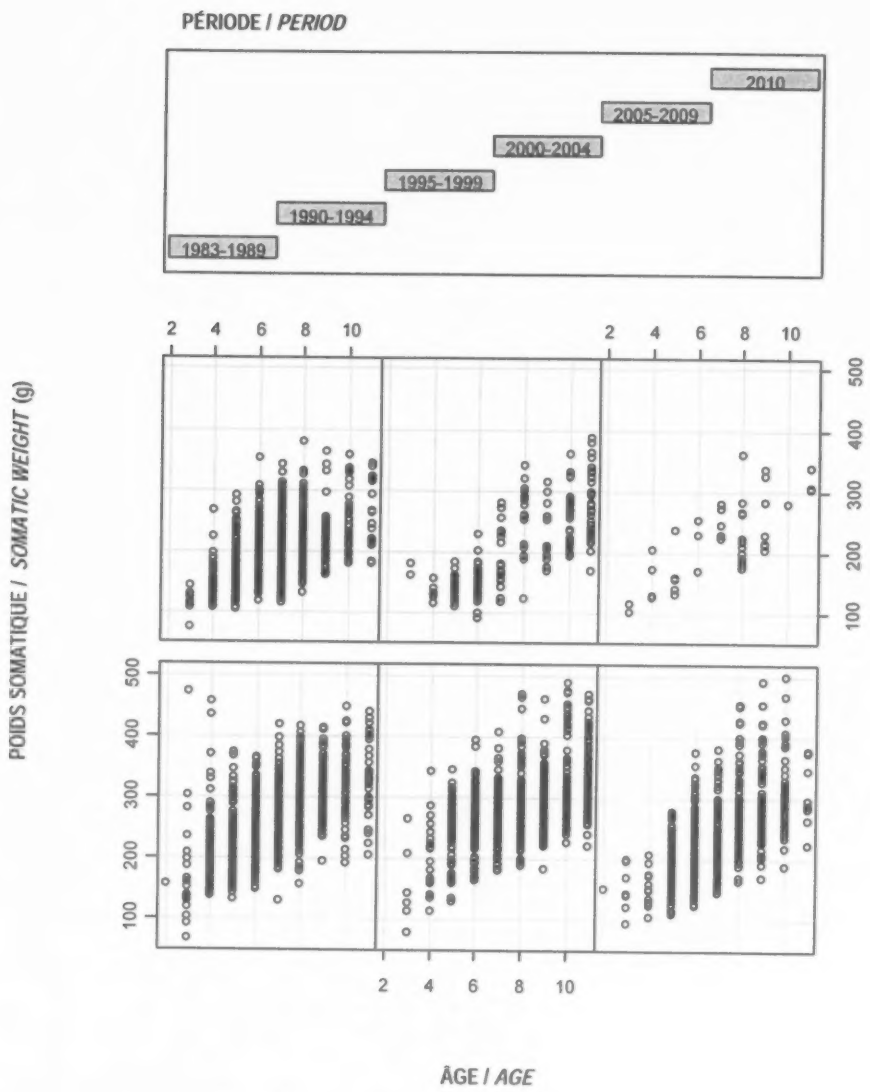



*Figure 22. Poids somatique (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Somatic weight (g) at age of the spring spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

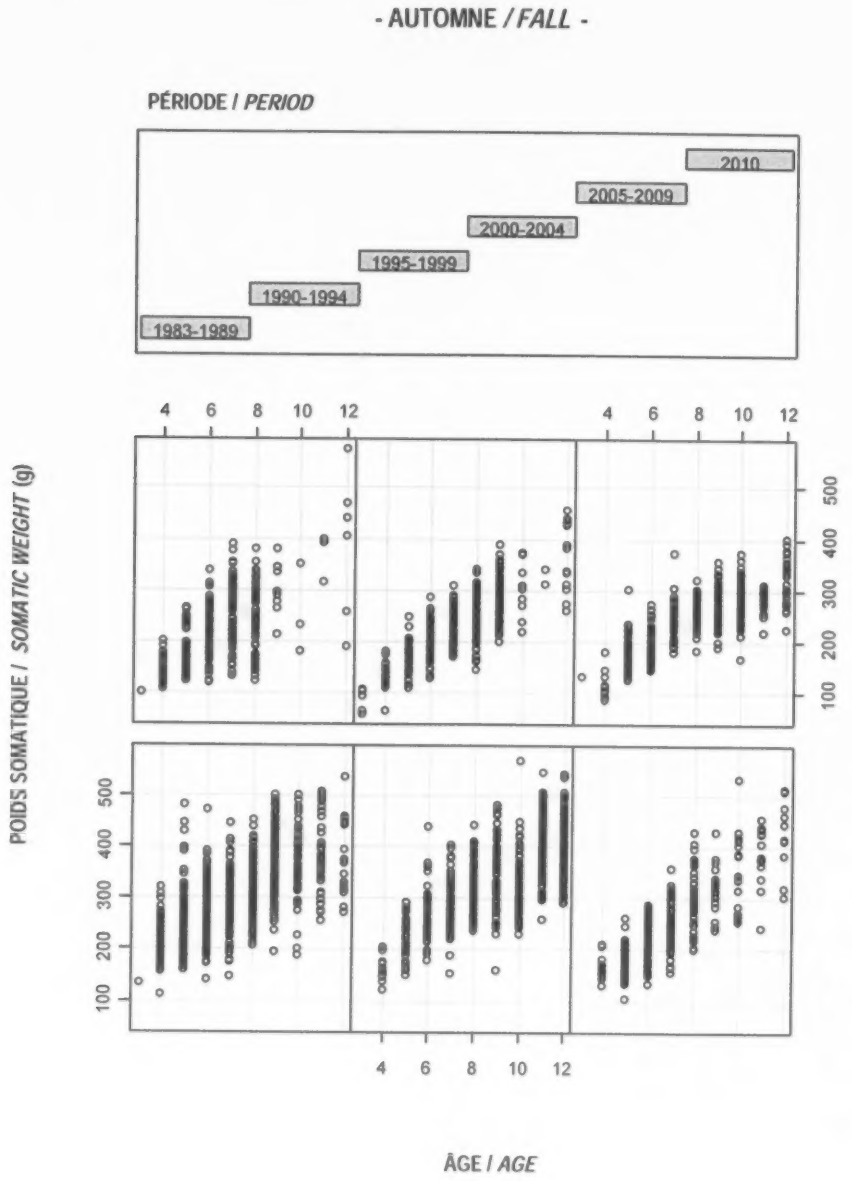



*Figure 23. Poids somatique (g) à l'âge des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Somatic weight (g) at age of the fall spawners herring in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

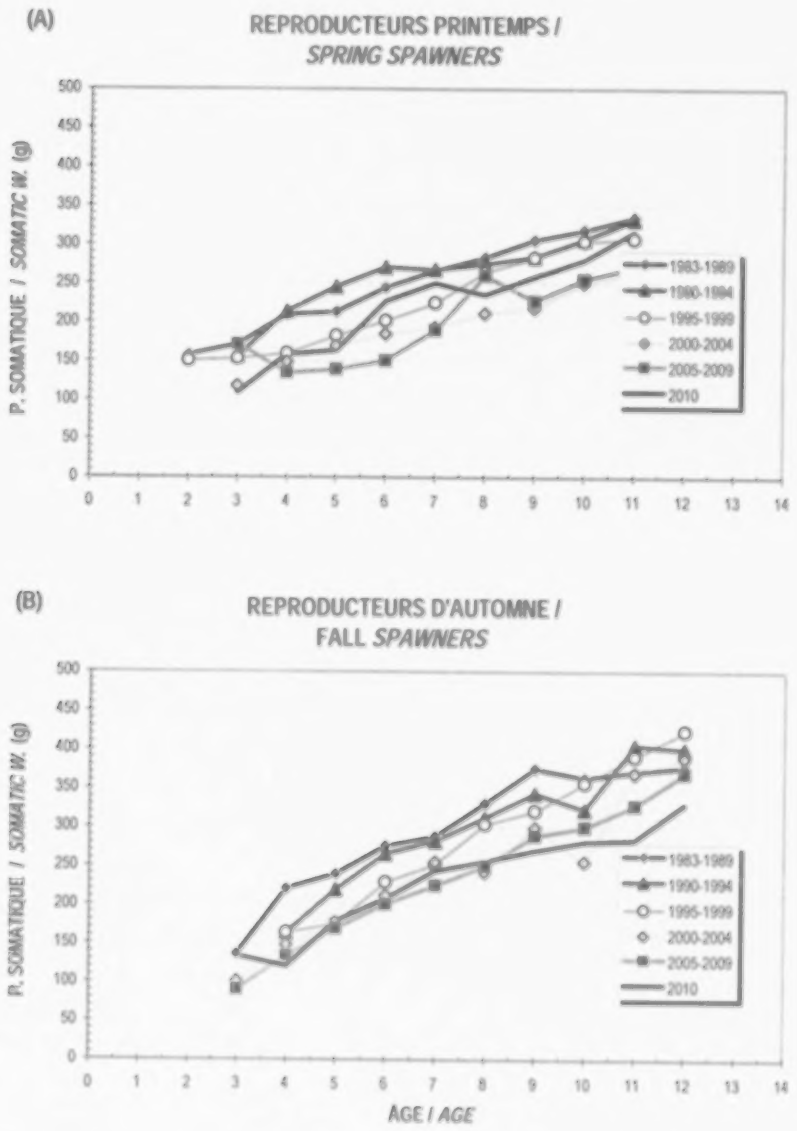



*Figure 24. Poids somatique moyen (g) à l'âge des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de l'OPANO par période d'années et pour 2010 / Mean somatic weight (g) at age of the spring (A) and fall spawners herring (B) in NAFO Division 4S by period of years and for 2010.*

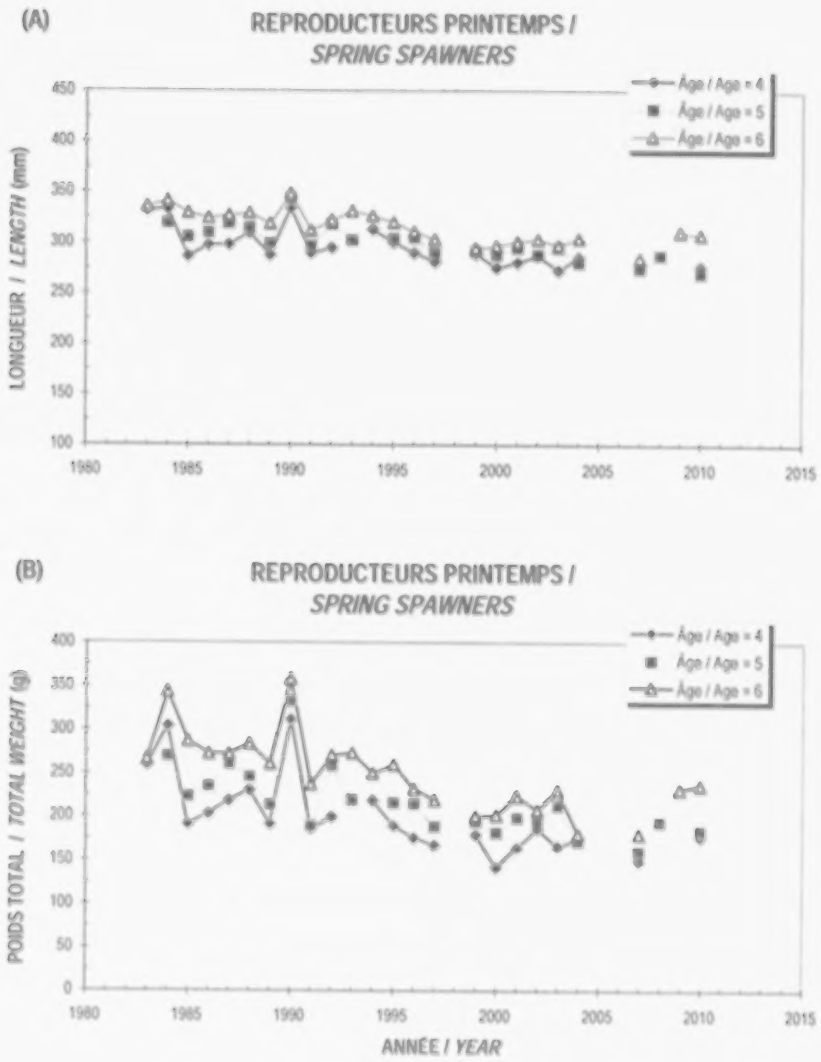



*Figure 25. Longueur totale (mm) moyenne aux âges 4, 5 et 6 (A), poids total (g) moyen (B) et poids somatique (g) moyen (C) des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010 / Total mean length (mm) at ages 4, 5, and 6 (A), total mean weight (g) (B), and somatic mean weight (g) (C) of the spring spawners herring in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

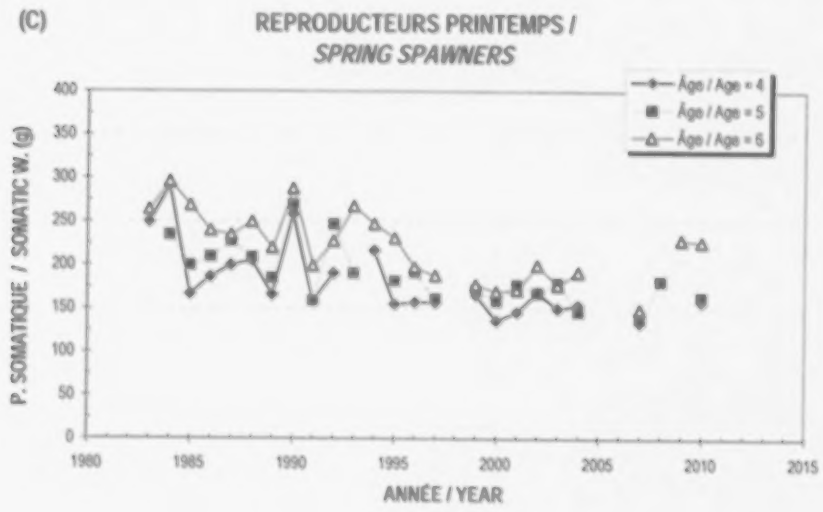



*Figure 25. (Suite / Continued).*

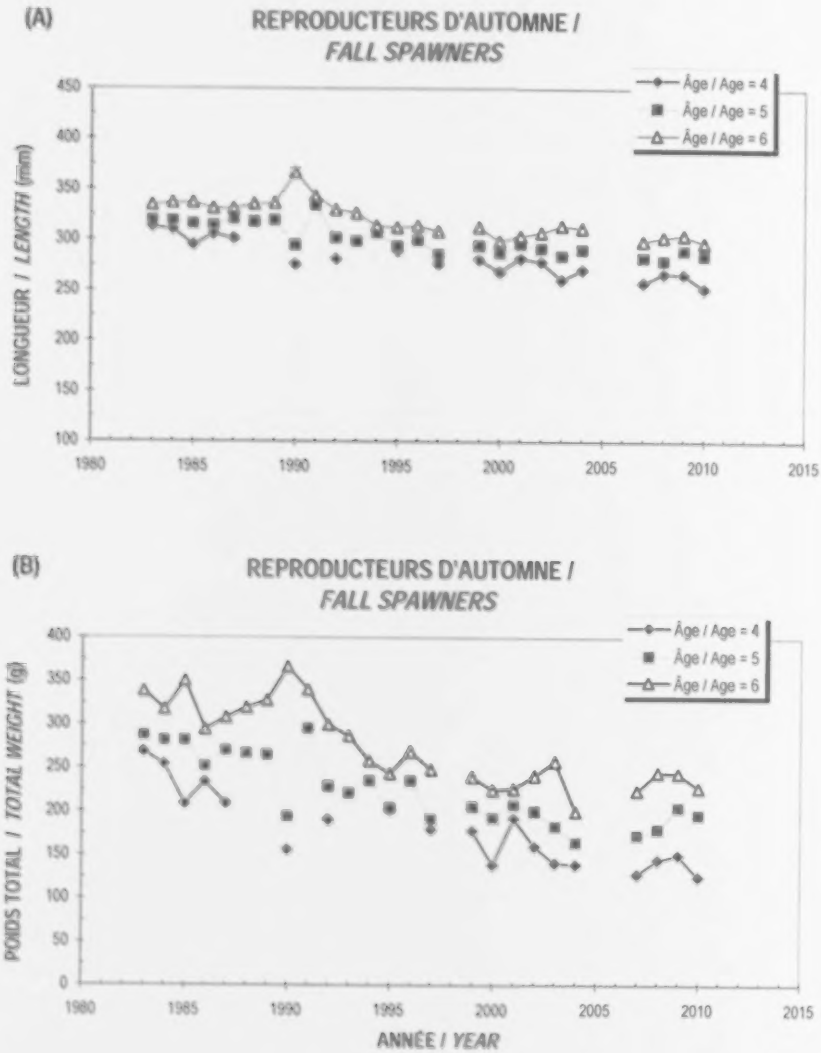



*Figure 26. Longueur totale (mm) moyenne aux âges 4, 5 et 6 (A), poids total (g) moyen (B) et poids somatique (g) moyen (C) des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010 / Total mean length (mm) at ages 4, 5, and 6 (A), total mean weight (g) (B), and somatic mean weight (g) (C) of the fall spawners herring in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

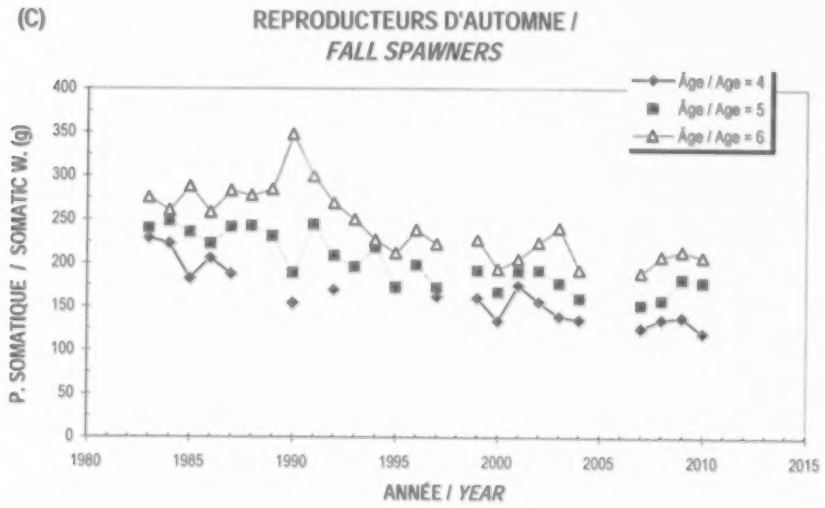



*Figure 26. (Suite / Continued).*

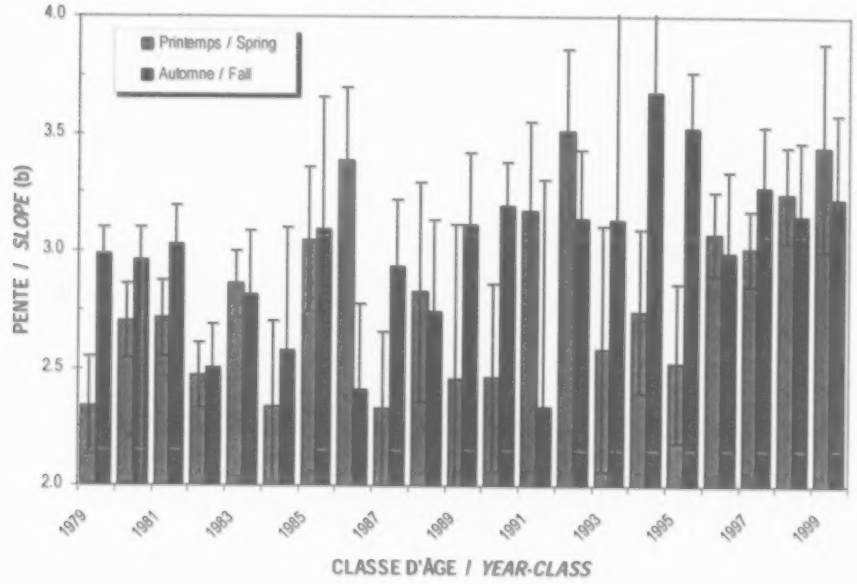



*Figure 27. Pentes et intervalles de confiance à 95% des relations poids-longueur par classe d'âge (âges 2 à 11) chez les harengs reproducteurs de printemps et d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010 / Slopes and 95% confidence intervals of the weight-length relationships by year-class (ages 2 to 11) for the spring and fall spawners herring in NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

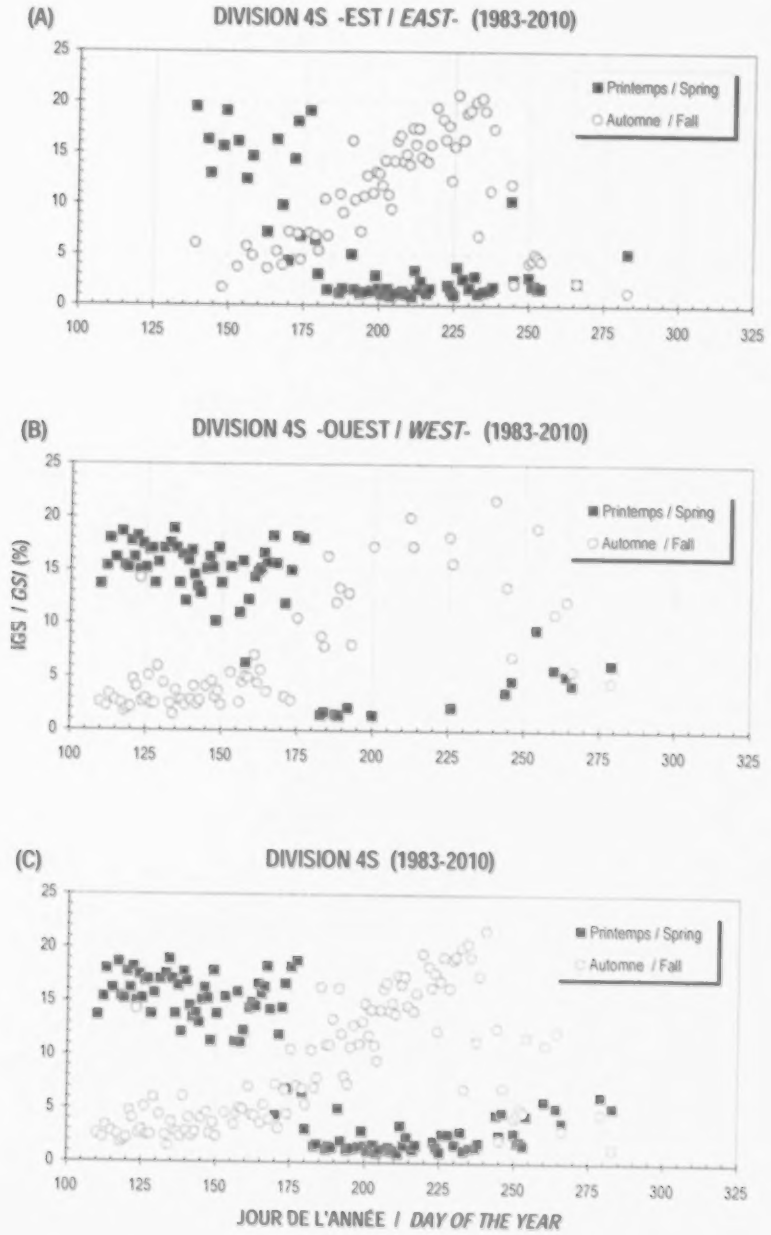



*Figure 28. Indice gonado-somatique (IGS) moyen calculé par jour et groupe reproducteur dans les zones 4S EST (A) et 4S OUEST (B) et dans toute la Division 4S (C) pour la période de 1983 à 2010 / Mean gonadosomatic index (GSI) calculated by day and spawning group in 4S EAST (A) and 4S WEST (B) areas, and in all Division 4S (C) for the period of 1983 to 2010.*

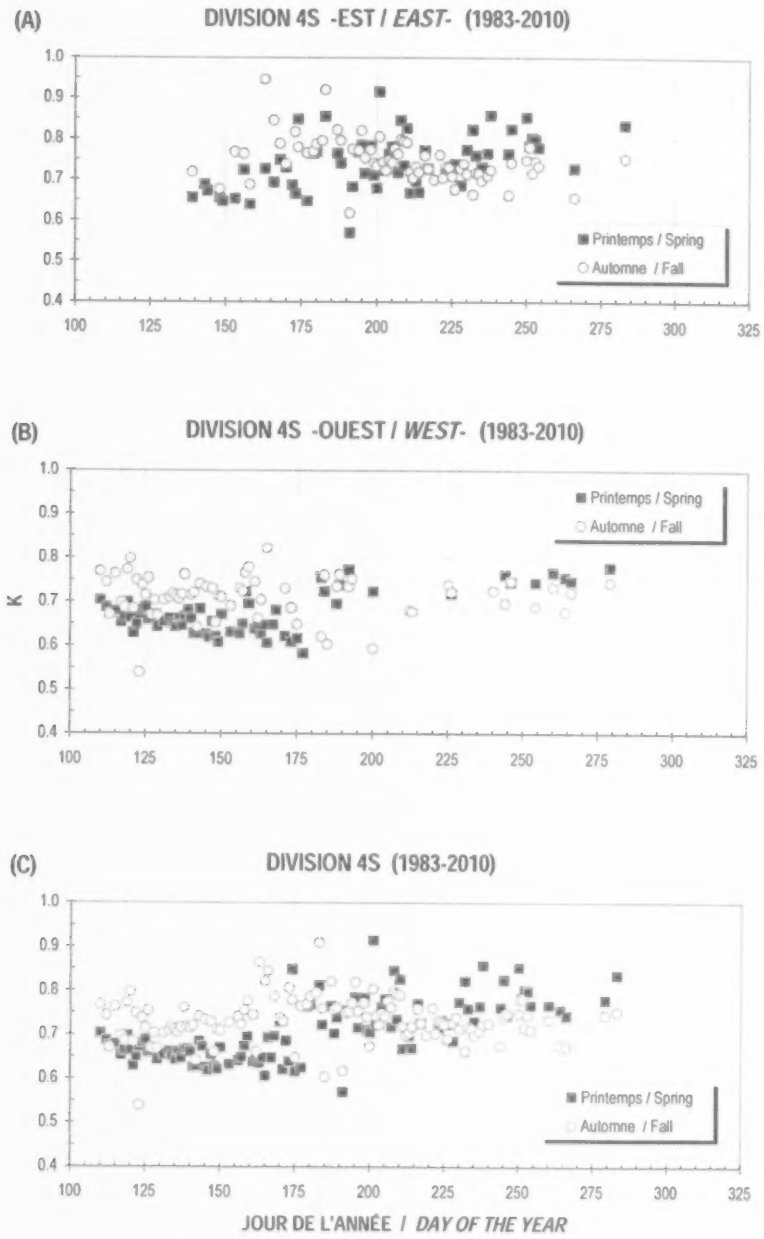



*Figure 29. Facteur de condition de Fulton (K) moyen calculé par jour et groupe reproducteur dans les zones 4S EST (A) et 4S OUEST (B) et dans toute la Division 4S (C) pour la période de 1983 à 2010 / Mean Fulton condition factor (K) calculated by day and spawning group in 4S EAST (A) and 4S WEST (B) areas, and in all Division 4S (C) for the period of 1983 to 2010.*

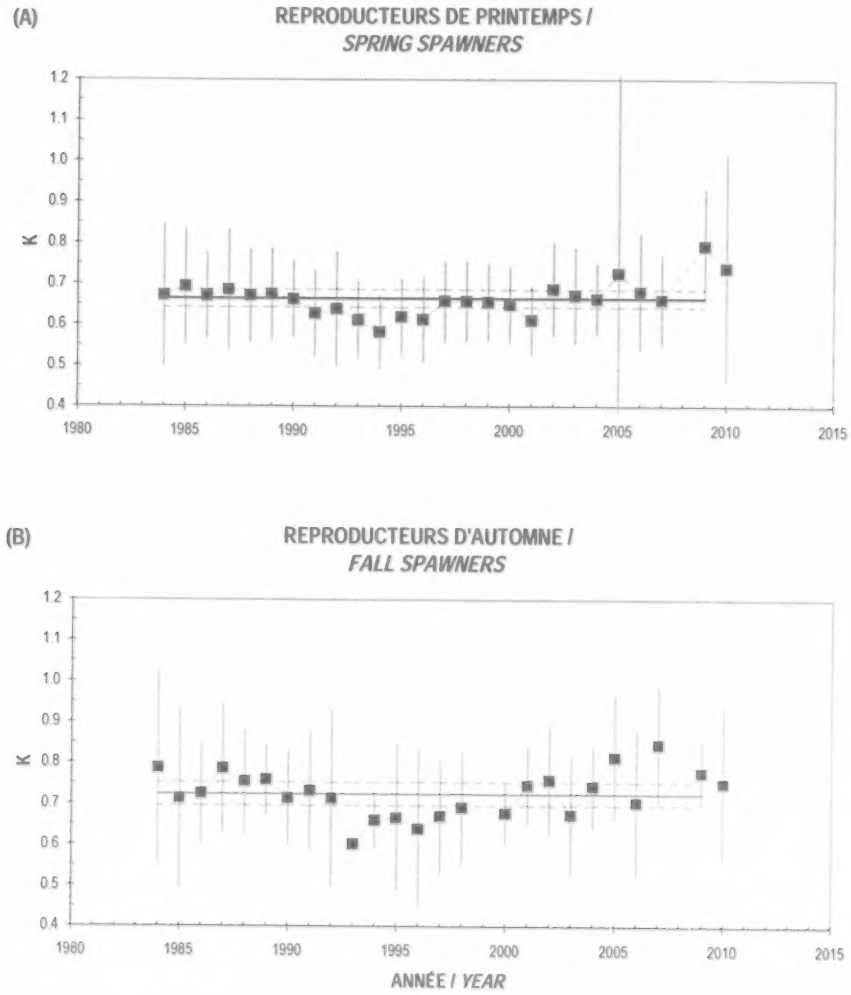



*Figure 30. Facteur de condition de Fulton (K) moyen et intervalles de confiance à 95% calculés pour les mois d'avril, mai et juin des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) de la Division 4S de 1984 à 2010 (les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1983-2009 ± 0,5 écart-type) / Mean Fulton condition factor (K) and 95% confidence intervals calculated for the months of April, May, and June of the spring (A) and fall (B) spawners herring in NAFO Division 4S from 1984 to 2010 (horizontal lines show the average of the 1983-2009 period ± 0.5 x standard deviation).*

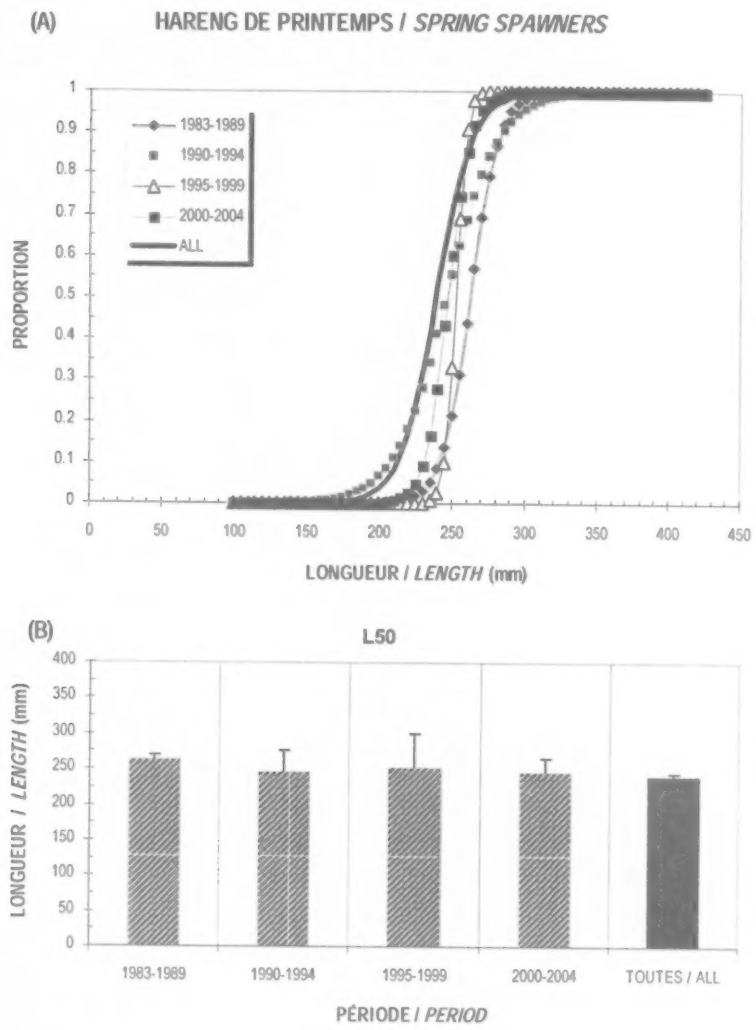



*Figure 31. Proportions moyennes de la maturité à la longueur des harengs reproducteurs de printemps (A) et valeur moyenne (± intervalles de confiance à 95 %) de L50 (B) par période d'années de 1983 à 2004 / Mean proportions of maturity at length for the spring spawners herring (A) and mean value (± 95% confidence intervals) of L50 (B) by period of years from 1983 to 2004.*

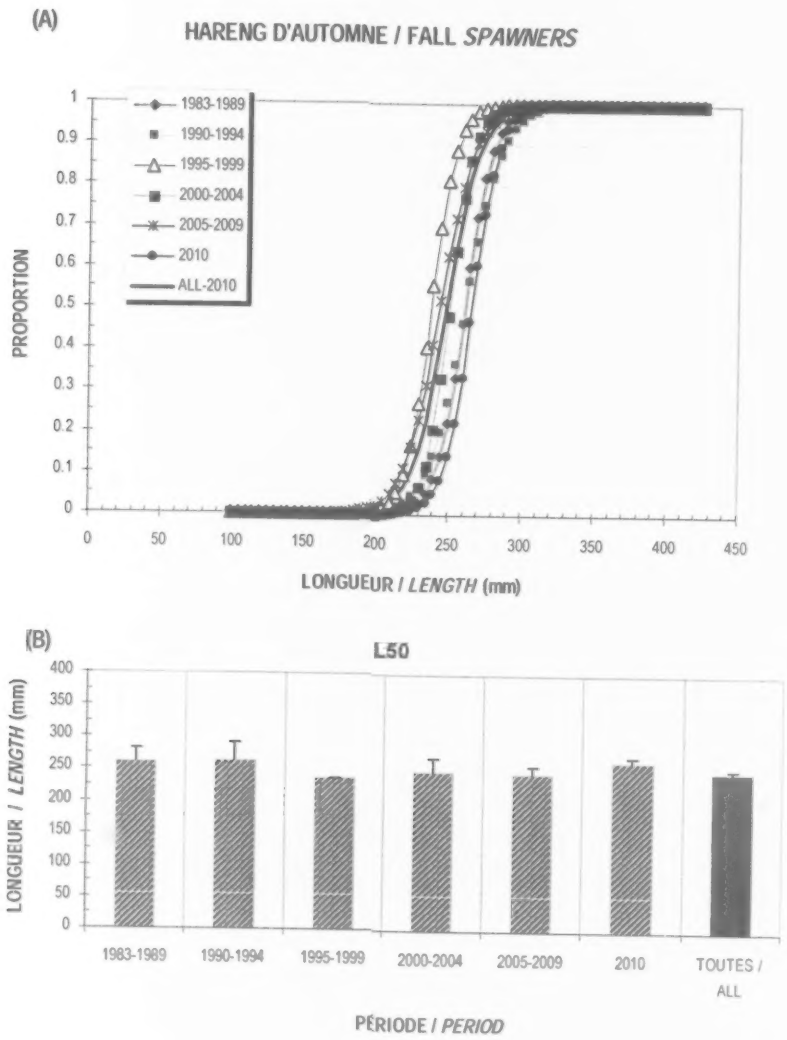



*Figure 32. Proportions moyennes de la maturité à la longueur des harengs reproducteurs d'automne (A) et valeur moyenne (± intervalles de confiance à 95 %) de L50 (B) par période d'années de 1983 à 2010 / Mean proportions of maturity at length for the fall spawners herring (A) and mean value (± 95% confidence intervals) of L50 (B) by period of years from 1983 to 2010.*

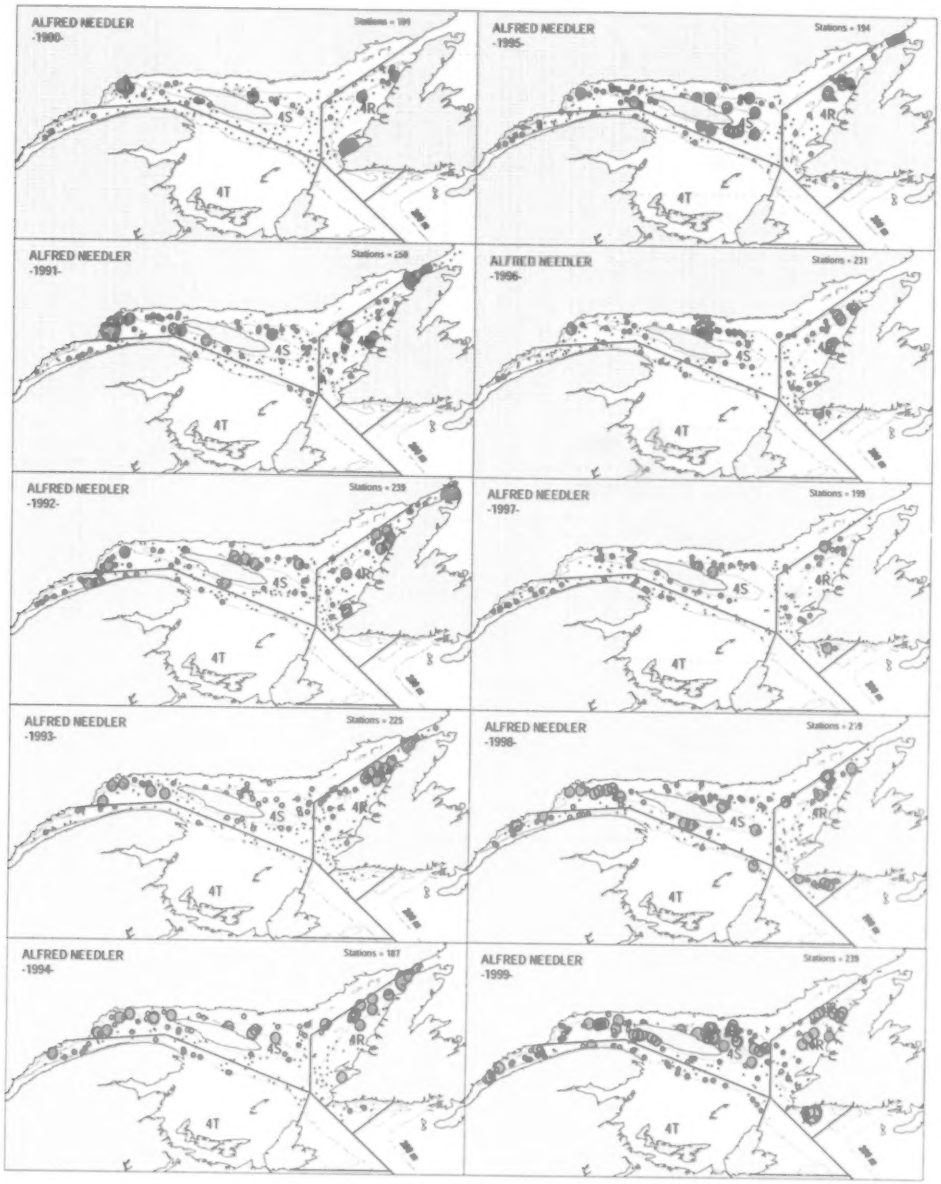



*Figure 33. Captures de hareng (kg/trait) effectuées lors des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés en août dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010 / Atlantic herring catches (kg/set) of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in August in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.*

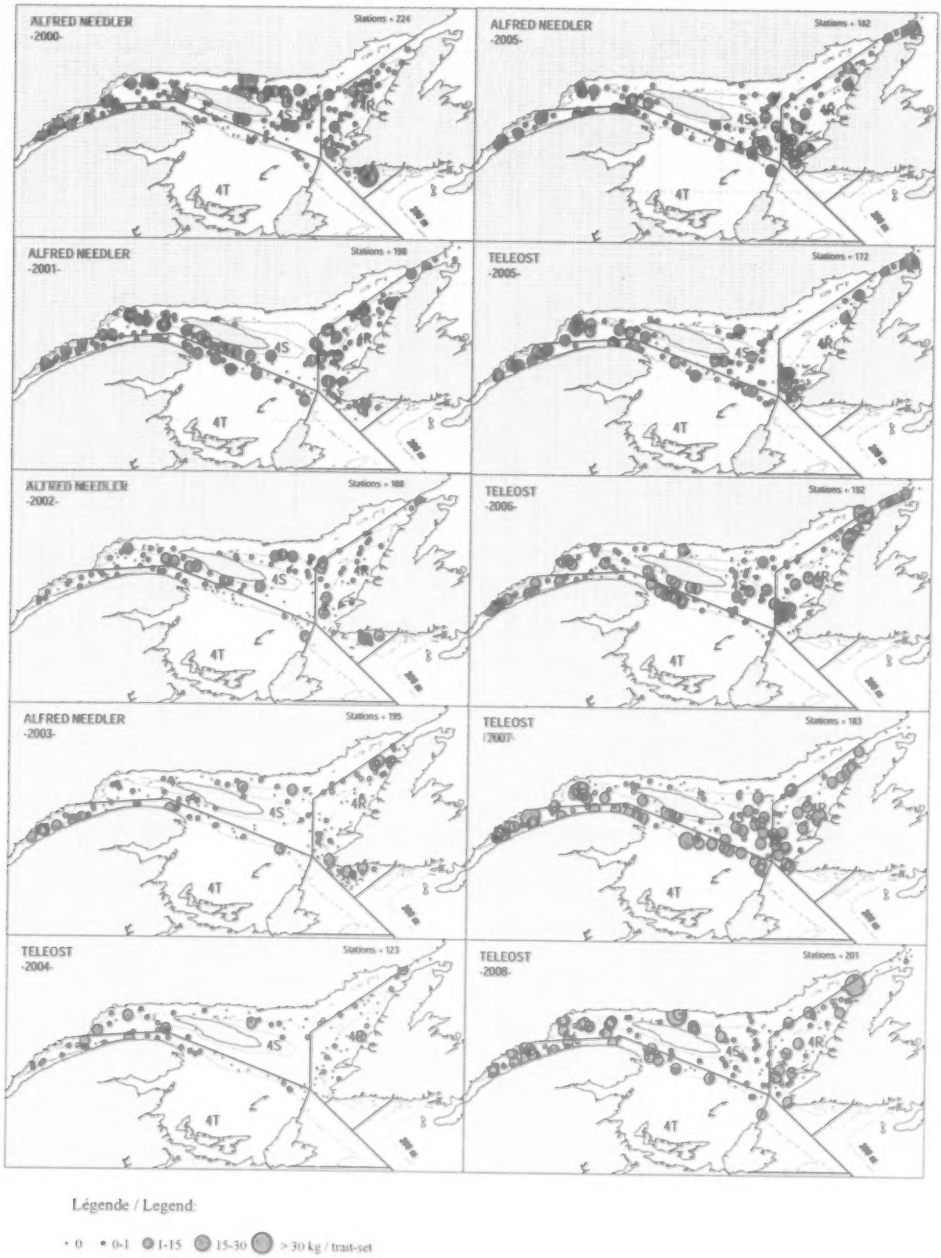



*Figure 33. (Suite / Continued).*

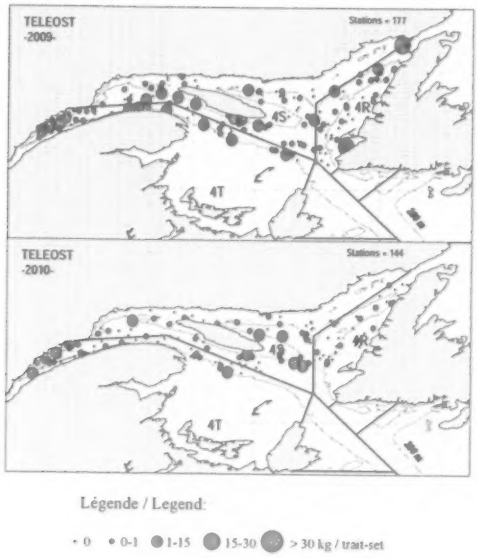



*Figure 33. (Suite / Continued).*

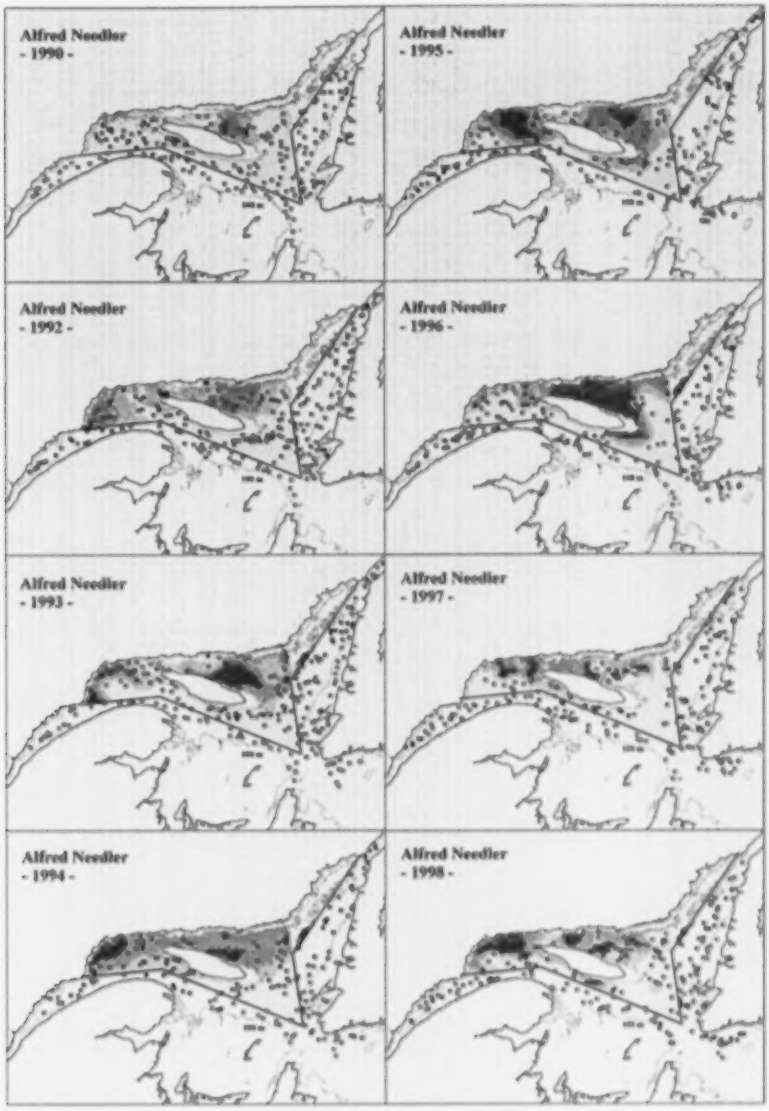



*Figure 34. Surfaces de probabilité (%) de la présence de hareng dans la Division 4S de l'OPANO calculées à partir des données des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette réalisés en août dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent de 1990 à 2010 / Probability surfaces (%) of the Atlantic herring occurrence in NAFO Division 4S calculated with the data from the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys conducted in August in the Estuary and the northern Gulf of St. Lawrence from 1990 to 2010.*

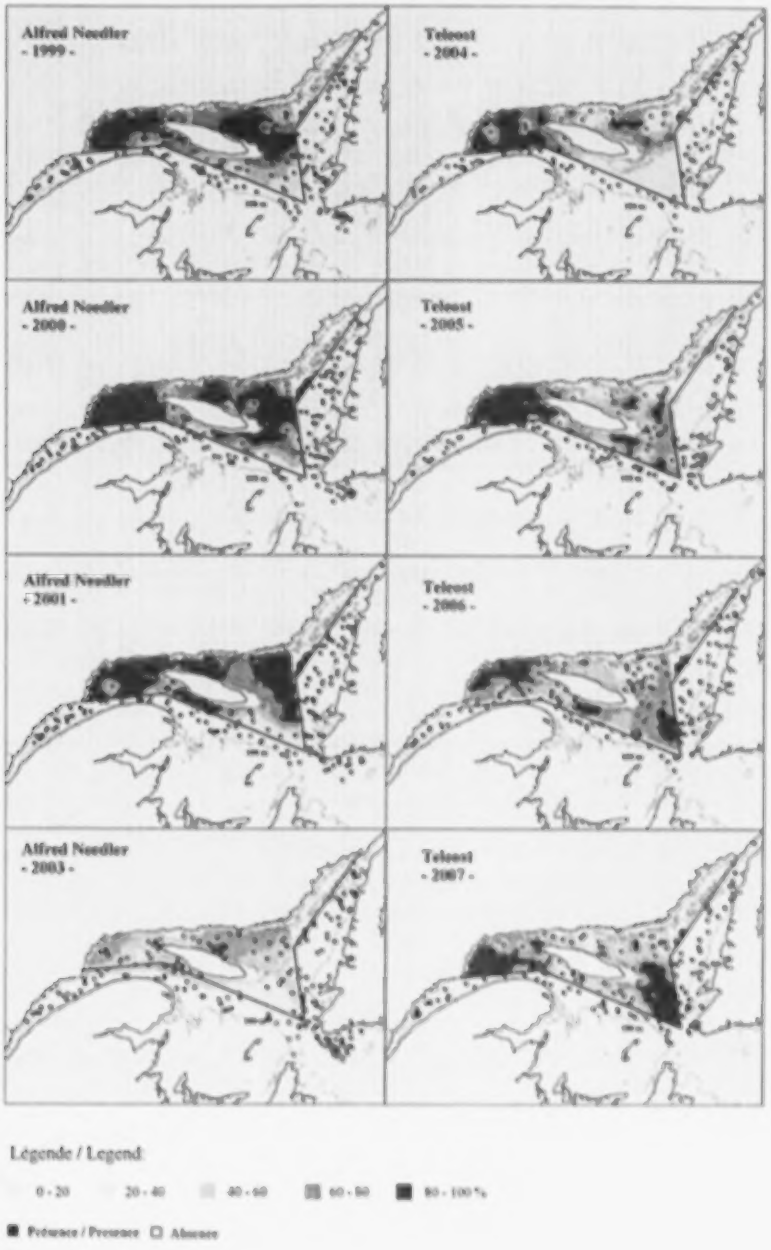



*Figure 34. (Suite / Continued).*

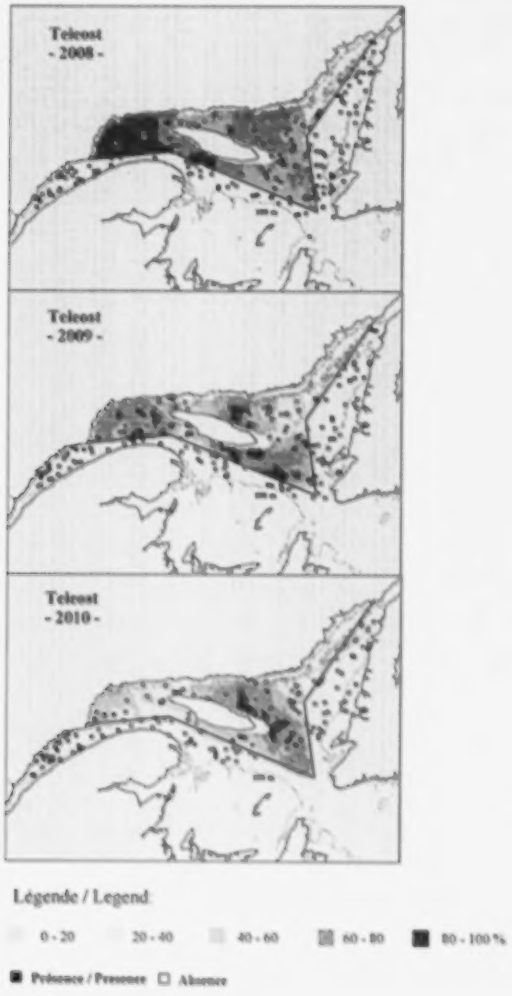



*Figure 34. (Suite / Continued).*

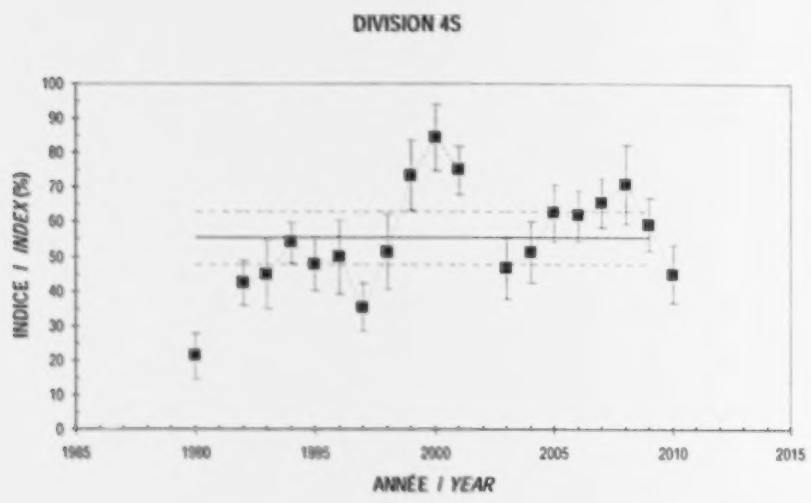



*Figure 35. Indice de dispersion représentant la probabilité (%) moyenne (± intervalles de confiance à 95 %) de capturer du hareng dans la Division 4S de l'OPANO (les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1990-2009 ± 0,5 x écart-type) / Index of dispersion showing the average probability (%) (± 95% confidence intervals) of catching herring in NAFO Division 4S (horizontal lines show the average for the 1990-2009 period ± 0.5 x standard deviation).*

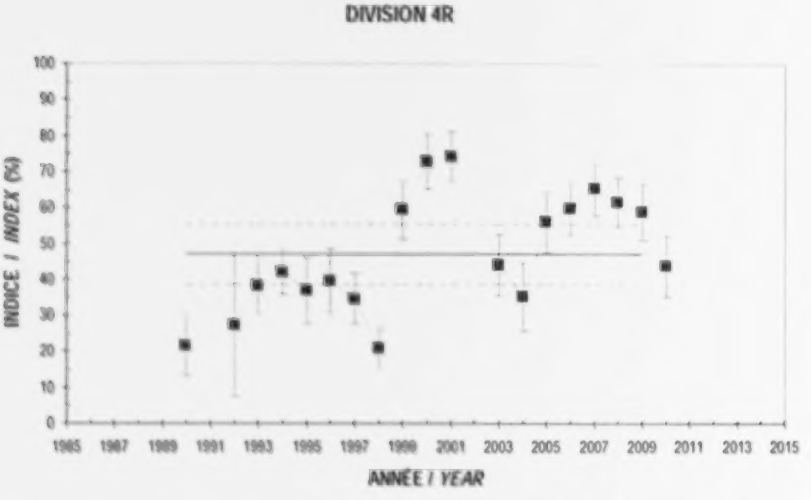



*Figure 36. Indice de dispersion représentant la probabilité (%) moyenne (± intervalles de confiance à 95 %) de capturer du hareng dans la Division 4R de l'OPANO (les lignes horizontales représentent la moyenne de la période 1990-2009 ± 0,5 x écart-type) / Index of dispersion showing the average probability (%) (± 95% confidence intervals) of catching herring in NAFO Division 4R (horizontal lines show the average for the 1990-2009 period ± 0.5 x standard deviation).*

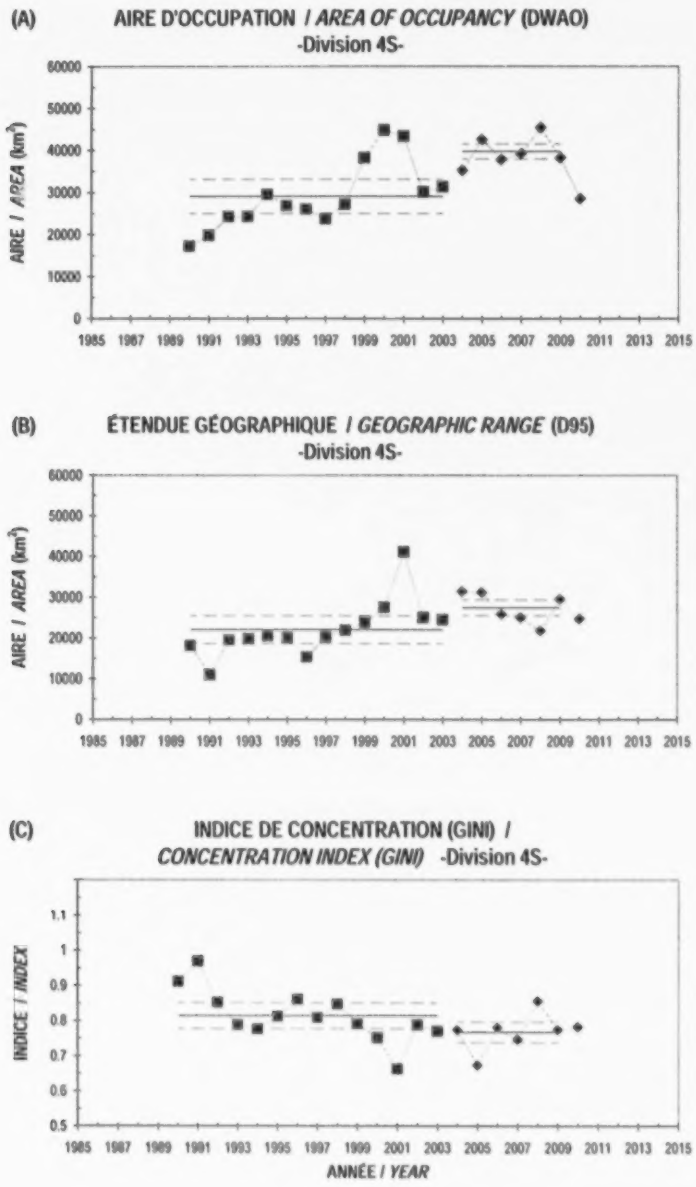



*Figure 37. Indices de distribution DWAO (A), D95 (B) et GINI (C) calculés à partir des captures de hareng des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans la Division 4S de l'OPANO de 1990 à 2010 (les lignes horizontales représentent la moyenne des périodes 1990-2003 et 2004-2009 ± 0,5 écart-type) / DWAO (A), D95 (B), and GINI (C) distribution indices calculated from the herring catches of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in NAFO Division 4S from 1990 to 2010 (horizontal lines show the averages of the 1990-2003 and 2004-2009 periods ± 0.5 x standard deviation).*

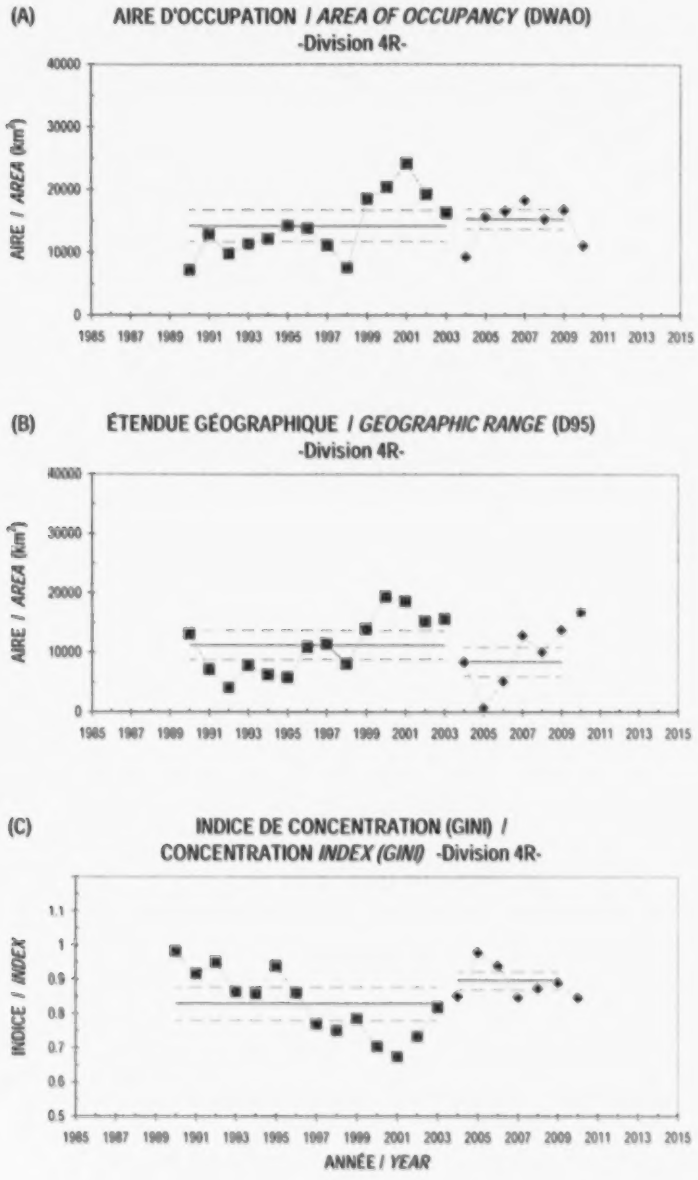



*Figure 38. Indices de distribution DWAO (A), D95 (B) et GINI (C) calculés à partir des captures de hareng des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans la Division 4R de l'OPANO de 1990 à 2010 (les lignes horizontales représentent la moyenne des périodes 1990-2003 et 2004-2009 ± 0,5 écart-type) / DWAO (A), D95 (B), and GINI (C) distribution indices calculated from the herring catches of the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in NAFO Division 4R from 1990 to 2010 (horizontal lines show the averages of the 1990-2003 and 2004-2009 periods ± 0.5 x standard deviation).*

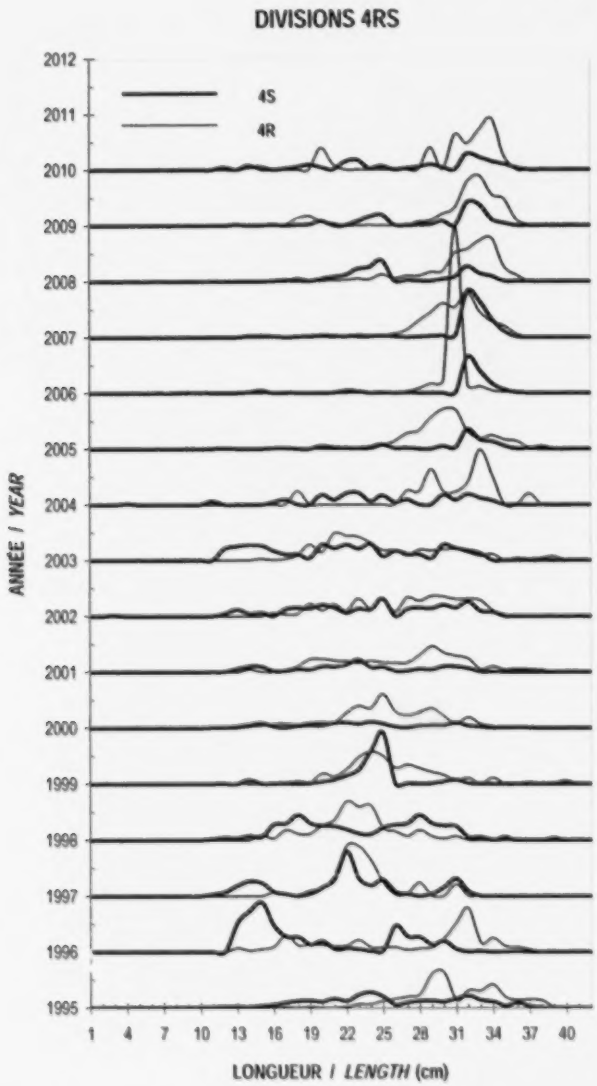



*Figure 39. Structure (nombre) de longueur (cm) des harengs capturés lors des relevés multidisciplinaires de poissons de fond et de crevette dans les Divisions 4R et 4S de l'OPANO de 1995 à 2010 / Length (cm) structure (number) of the herring caught during the multidisciplinary groundfish and shrimp surveys in NAFO Divisions 4R and 4S from 1995 to 2010.*

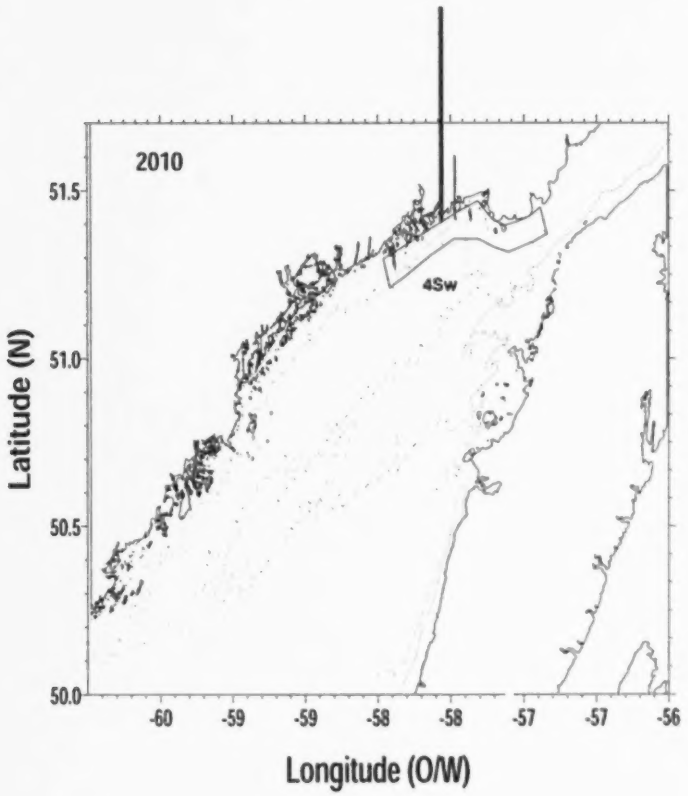



*Figure 40. Distribution de la densité (kg/m$^2$) de hareng calculée lors du relevé acoustique de 2010 sur la Basse-Côte-Nord du Québec / Herring density distribution (kg/m$^2$) calculated during the 2010 acoustic survey on the Quebec Lower North Shore.*

*Annexe 1. Définition des indices de distribution DWAO, D95 et GINI.*

*Appendix 1. Definition of the DWAO, D95 and GINI distribution indices.*

**A) DWAO: Aire d'occupation** (Smedbol et al. 2002)

L'aire d'occupation d'une espèce se calcule de la façon suivante:

$$A_t = \sum_{i=1}^{n} A_i \, I \quad \text{où / where} \quad I = \begin{cases} 1 \text{ si / if } Y_i > 0 \\ 0 \text{ autrement / otherwise} \end{cases}$$

où $n$ est le nombre total de traits pour un relevé réalisé l'année $t$, $Y_i$ le nombre de poissons capturés dans le trait $i$, et $A_i$ l'aire ($km^2$) de la strate pêchée par le trait $i$ divisée par le nombre total de traits réalisés dans cette même strate. De faibles valeurs de cet indice indiquent qu'un stock de poissons ne se retrouve que dans une petite zone donnée ce qui pourrait augmenter sa vulnérabilité. DWAO ne donne cependant pas d'information sur la densité de distribution des poissons.

**A) DWAO: Area of occupancy** (Smedbol et al. 2002)

The area of occupancy of a species is calculated as follows:

where $n$ is the total number of sets for a survey conducted in year $t$, $Y_i$ the number of fish caught in set $i$, and $A_i$ the area ($km^2$) in the stratum fished by set $i$ divided by the total number of sets carried out in the same stratum. Low values of this index indicate that a fish stock is only found in a small area which may increase its vulnerability. However, DWAO does not provide information on the distribution density of the fish.

**B) D95: Étendue géographique** (Swain et Sinclair 1994)

D95 représente l'aire minimale ($km^2$) où 95% d'un stock se retrouve. D95 se calcule en quatre étapes, soit :

1- Détermination de la fonction de distribution cumulative $F$ des prises pondérées d'une espèce donnée.

2- Calcul de la densité $c_{0.05}$ associée à $F_{0.05}$. $C_{0.05}$ représente la densité à laquelle ou sous laquelle se retrouve 5% des poissons les plus faiblement distribués.

3- Calcul de $G_{(c0.05)}$ soit l'aire occupée par les 5% des poissons les plus faiblement distribués.

4- Calcul de D95, soit :

**B) D95: Geographic range** (Swain and Sinclair 1994)

D95 represents the minimum area ($km^2$) where 95% of a stock is found. D95 is calculated in four steps:

1- Determination of the cumulative distribution function $F$ of the weighted catches of a given species.

2- Calculation of density $c_{0.05}$ associated with $F_{0.05}$. $C_{0.05}$ represents the density at which or under which is found 5% of the fish with the lowest distribution.

3- Calculation of $G_{(c0.05)}$ or the area occupied by 5% of the fish with the lowest distribution.

4- Calculation of D95:

$$D_{95} = \alpha_{T-G_{(<0.05)}}$$

où $\alpha_T$ représente la surface totale échantillonnée par le relevé.

where $\alpha_T$ represents the total area sampled by the survey.

C) **GINI:** Indice de concentration (Myers et Cadigan 1995)

Cet indice représente un rapport de surface entre une function identité (1 :1) et une courbe de Lorenz. Une courbe de Lorenz a comme variable indépendante le pourcentage cumulatif de l'aire occupée par chaque strate (trié par ordre croissant de d'abondance) et comme variable dépendante, le pourcentage correspondant de l'abondance totale. Plus cet indice est élevé, plus les poissons d'une espèce donnée sont concentrés.

C) **GINI:** Concentration index (Myers and Cadigan 1995)

This index represents an area ratio between an identity function (1:1) and a Lorenz curve. A Lorenz curve has as an independent variable the cumulative percentage of area occupied by each stratum (sorted in ascending order of abundance) and as a dependent variable, the corresponding percentage of total abundance. The higher the index, the more concentrated a fish species is.

*Annexe 2. Clefs âge-longueur* en nombre (A) et en proportion (B) des harengs reproducteurs de printemps de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Appendix 2. Age-length keys* in number (A) and in proportion (B) of the spring spawners herring of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| LONGUEUR / *LENGTH* (mm) | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 115 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 125 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 130 | 2 | | | | | | | | | | | 2 |
| 135 | | | 2 | | | | | | | | | 2 |
| 140 | 2 | | | | | | | | | | | 2 |
| 145 | 4 | | | | | | | | | | | 4 |
| 150 | 8 | | | | | | | | | | | 8 |
| 155 | 13 | | | | | | | | | | | 13 |
| 160 | 14 | | | | | | | | | | | 14 |
| 165 | 25 | 4 | | | | | | | | | | 29 |
| 170 | 23 | 9 | 1 | | | | | | | | | 33 |
| 175 | 13 | 3 | | | | | | | | | | 16 |
| 180 | 27 | 8 | | | | | | | | | | 35 |
| 185 | 21 | 4 | | | | | | | | | | 25 |
| 190 | 12 | 2 | | | | | | | | | | 14 |
| 195 | 16 | 15 | | | | | | | | | | 31 |
| 200 | 7 | 22 | 1 | | | | | | | | | 30 |
| 205 | 3 | 25 | 1 | | | | | | | | | 29 |
| 210 | | 36 | 2 | | | | | | | | | 38 |
| 215 | | 23 | 1 | | | | | | | | | 24 |
| 220 | 1 | 27 | 4 | | | | | | | | | 32 |
| 225 | 1 | 14 | 7 | 2 | | | | | | | | 24 |
| 230 | | 10 | 9 | 2 | | | | | | | | 21 |
| 235 | | 17 | 5 | 2 | | | | | | | | 24 |
| 240 | | 13 | 10 | 3 | | | | | | | | 26 |
| 245 | | 8 | 12 | 3 | | | | | | | | 23 |
| 250 | | 4 | 7 | 2 | | 1 | | | | | | 14 |
| 255 | | 4 | 16 | 6 | | | | 1 | | | | 27 |
| 260 | | 1 | 9 | 2 | 1 | | | | | | | 13 |
| 265 | | 1 | 5 | 4 | 1 | | | | | | | 11 |
| 270 | | | 4 | 5 | 2 | 1 | | | | | | 12 |
| 275 | | | 6 | 3 | 6 | 1 | | | | | | 16 |
| 280 | | 1 | 3 | 9 | 5 | 2 | | | | | | 20 |
| 285 | | | 5 | 11 | 2 | 7 | | | | | | 25 |
| 290 | | 2 | 1 | 9 | 11 | 12 | 1 | | 1 | | 1 | 38 |
| 295 | | | 4 | 15 | 18 | 25 | 2 | | | | | 64 |
| 300 | | 1 | 1 | 9 | 21 | 23 | 3 | | | | | 58 |
| 305 | | | | 8 | 31 | 19 | 6 | | | | 1 | 65 |
| 310 | | | 1 | 7 | 31 | 33 | 8 | | | | | 80 |
| 315 | | | | 4 | 36 | 38 | 11 | 5 | | | | 94 |
| 320 | | | | 5 | 32 | 35 | 20 | 3 | 1 | | | 96 |
| 325 | | | | 2 | 7 | 28 | 25 | 15 | 1 | 1 | | 79 |
| 330 | | | | | 8 | 22 | 23 | 8 | 1 | 1 | | 63 |
| 335 | | | | 1 | 2 | 26 | 35 | 22 | 2 | | | 88 |
| 340 | | | | | 6 | 14 | 29 | 21 | 6 | | 2 | 78 |
| 345 | | | | 1 | 2 | 14 | 26 | 21 | 11 | 4 | 2 | 81 |
| 350 | | | | 2 | | 6 | 24 | 24 | 16 | 5 | 4 | 81 |
| 355 | | | | 3 | | 4 | 15 | 19 | 10 | 4 | 3 | 58 |
| 360 | | | | 1 | | | 7 | 27 | 27 | 16 | 7 | 85 |
| 365 | | | | | | | 2 | 11 | 20 | 17 | 15 | 65 |
| 370 | | | | | 1 | | 3 | 12 | 12 | 18 | 14 | 60 |
| 375 | | | | 1 | 1 | | | 11 | 6 | 8 | 28 | 55 |
| 380 | | | | | | | | 2 | 3 | 10 | 19 | 34 |
| 385 | | | | | | | | | 3 | 11 | 16 | 30 |
| 390 | | | | | | | | | | 5 | 12 | 17 |
| 395 | | | | | | | | | 1 | 2 | 8 | 11 |
| 400 | | | | | | | | | 1 | 1 | 7 | 9 |
| 405 | | | | | | | | | | 1 | 4 | 5 |
| 410 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 420 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 430 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 435 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |

*Annexe 2. (Suite).*

*Appendix 2. (Continued).*

(B)

| LONGUEUR / *LENGTH* (mm) | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 115 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 125 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 130 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 135 | | | 1.00 | | | | | | | | | 1.00 |
| 140 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 145 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 150 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 155 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 160 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 165 | 0.86 | 0.14 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 170 | 0.70 | 0.27 | 0.03 | | | | | | | | | 1.00 |
| 175 | 0.81 | 0.19 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 180 | 0.77 | 0.23 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 185 | 0.84 | 0.16 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 190 | 0.86 | 0.14 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 195 | 0.52 | 0.48 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 200 | 0.23 | 0.73 | 0.03 | | | | | | | | | 1.00 |
| 205 | 0.10 | 0.86 | 0.03 | | | | | | | | | 1.00 |
| 210 | | 0.95 | 0.05 | | | | | | | | | 1.00 |
| 215 | | 0.96 | 0.04 | | | | | | | | | 1.00 |
| 220 | 0.03 | 0.84 | 0.13 | | | | | | | | | 1.00 |
| 225 | 0.04 | 0.58 | 0.29 | 0.08 | | | | | | | | 1.00 |
| 230 | | 0.48 | 0.43 | 0.10 | | | | | | | | 1.00 |
| 235 | | 0.71 | 0.21 | 0.08 | | | | | | | | 1.00 |
| 240 | | 0.50 | 0.38 | 0.12 | | | | | | | | 1.00 |
| 245 | | 0.35 | 0.52 | 0.13 | | | | | | | | 1.00 |
| 250 | | 0.29 | 0.50 | 0.14 | | 0.07 | | | | | | 1.00 |
| 255 | | 0.15 | 0.59 | 0.22 | | | | 0.04 | | | | 1.00 |
| 260 | | 0.08 | 0.69 | 0.15 | 0.08 | | | | | | | 1.00 |
| 265 | | 0.09 | 0.45 | 0.36 | 0.09 | | | | | | | 1.00 |
| 270 | | | 0.33 | 0.42 | 0.17 | 0.08 | | | | | | 1.00 |
| 275 | | | 0.38 | 0.19 | 0.38 | 0.06 | | | | | | 1.00 |
| 280 | | 0.05 | 0.15 | 0.45 | 0.25 | 0.10 | | | | | | 1.00 |
| 285 | | | 0.20 | 0.44 | 0.08 | 0.28 | | | | | | 1.00 |
| 290 | | 0.05 | 0.03 | 0.24 | 0.29 | 0.32 | 0.03 | | 0.03 | | 0.03 | 1.00 |
| 295 | | | 0.06 | 0.23 | 0.28 | 0.39 | 0.03 | | | | | 1.00 |
| 300 | | 0.02 | 0.02 | 0.16 | 0.36 | 0.40 | 0.05 | | | | | 1.00 |
| 305 | | | | 0.12 | 0.48 | 0.29 | 0.09 | | | | 0.02 | 1.00 |
| 310 | | | 0.01 | 0.09 | 0.39 | 0.41 | 0.10 | | | | | 1.00 |
| 315 | | | | 0.04 | 0.38 | 0.40 | 0.12 | 0.05 | | | | 1.00 |
| 320 | | | | 0.05 | 0.33 | 0.36 | 0.21 | 0.03 | 0.01 | | | 1.00 |
| 325 | | | | 0.03 | 0.09 | 0.35 | 0.32 | 0.19 | 0.01 | 0.01 | | 1.00 |
| 330 | | | | | 0.13 | 0.35 | 0.37 | 0.13 | 0.02 | 0.02 | | 1.00 |
| 335 | | | | 0.01 | 0.02 | 0.30 | 0.40 | 0.25 | 0.02 | | | 1.00 |
| 340 | | | | | 0.08 | 0.18 | 0.37 | 0.27 | 0.08 | | 0.03 | 1.00 |
| 345 | | | | 0.01 | 0.02 | 0.17 | 0.32 | 0.26 | 0.14 | 0.05 | 0.02 | 1.00 |
| 350 | | | | 0.02 | | 0.07 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.06 | 0.05 | 1.00 |
| 355 | | | | 0.05 | | 0.07 | 0.26 | 0.33 | 0.17 | 0.07 | 0.05 | 1.00 |
| 360 | | | | 0.01 | | | 0.08 | 0.32 | 0.32 | 0.19 | 0.08 | 1.00 |
| 365 | | | | | | | 0.03 | 0.17 | 0.31 | 0.26 | 0.23 | 1.00 |
| 370 | | | | | 0.02 | | 0.05 | 0.20 | 0.20 | 0.30 | 0.23 | 1.00 |
| 375 | | | | 0.02 | 0.02 | | | 0.20 | 0.11 | 0.15 | 0.51 | 1.00 |
| 380 | | | | | | | | 0.06 | 0.09 | 0.29 | 0.56 | 1.00 |
| 385 | | | | | | | | | 0.10 | 0.37 | 0.53 | 1.00 |
| 390 | | | | | | | | | | 0.29 | 0.71 | 1.00 |
| 395 | | | | | | | | | 0.09 | 0.18 | 0.73 | 1.00 |
| 400 | | | | | | | | | 0.11 | 0.11 | 0.78 | 1.00 |
| 405 | | | | | | | | | | 0.20 | 0.80 | 1.00 |
| 410 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 420 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 430 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 435 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |

* Calculées à l'aide de FAS (Ogle et Spangler 2008) / *Calculated with FAS (Ogle and Spangler 2008)*

*Annexe 3. Clefs âge-longueur* en nombre (A) et en proportion (B) des harengs reproducteurs d'automne de la Division 4S de l'OPANO de 1983 à 2010.*

*Appendix 3. Age-length keys* in number (A) and in proportion (B) of the fall spawners herring of NAFO Division 4S from 1983 to 2010.*

(A)

| LONGUEUR / *LENGTH* (mm) | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 105 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 130 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 135 | 2 | 1 | | | | | | | | | | 3 |
| 140 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 145 | 2 | | | | | | | | | | | 2 |
| 150 | 3 | 1 | | | | | | | | | | 4 |
| 155 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 4 |
| 160 | | 2 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| 165 | 1 | 2 | | | | | | | | | | 3 |
| 170 | 2 | 4 | 1 | | | | | | | | | 7 |
| 175 | 2 | 3 | 1 | | | | | | | | | 6 |
| 180 | | 8 | 1 | | | | | | | | | 9 |
| 185 | 1 | 7 | 2 | | | | | | | | | 10 |
| 190 | | 11 | 1 | | | | | | | | | 12 |
| 195 | | 13 | 4 | | | | | | | | | 17 |
| 200 | | 10 | 3 | | | | | | | | | 13 |
| 205 | | 7 | 2 | 2 | | | | | | | | 11 |
| 210 | | 6 | 3 | 1 | | | | | | | | 10 |
| 215 | | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | 8 |
| 220 | | 5 | 2 | 5 | | | | | | | | 12 |
| 225 | | 2 | 4 | 6 | 1 | | | | | | | 13 |
| 230 | | 4 | 6 | 12 | | | | | | | | 22 |
| 235 | | 4 | 11 | 9 | | | | | | | | 24 |
| 240 | | 1 | 12 | 5 | | | | | | | | 18 |
| 245 | | 1 | 8 | 11 | | | | | | | | 20 |
| 250 | | | 11 | 5 | 1 | | | | | | | 17 |
| 255 | | 1 | 3 | 12 | 2 | | | | | | | 18 |
| 260 | | 1 | 1 | 18 | | | | | | | | 20 |
| 265 | | | 3 | 8 | 5 | | | | | | | 16 |
| 270 | | | 4 | 7 | 14 | | | | | | | 25 |
| 275 | | | 4 | 12 | 12 | 2 | 1 | | | | | 31 |
| 280 | | | 2 | 7 | 15 | 1 | | | | | | 25 |
| 285 | | | 1 | 4 | 17 | 3 | 2 | | | | | 27 |
| 290 | | | 2 | 9 | 33 | 9 | | | | | 1 | 54 |
| 295 | | | 2 | 8 | 27 | 12 | 4 | | | 1 | | 54 |
| 300 | | | | 9 | 23 | 23 | 2 | | | 1 | | 58 |
| 305 | | | | 6 | 31 | 43 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 93 |
| 310 | | | | 2 | 36 | 70 | 19 | 2 | | | | 129 |
| 315 | | | | 1 | 22 | 65 | 29 | 5 | | | | 122 |
| 320 | | | | 4 | 27 | 47 | 28 | 4 | | | | 110 |
| 325 | | | | 1 | 20 | 45 | 36 | 10 | | | 2 | 114 |
| 330 | | | | | 10 | 40 | 36 | 17 | 5 | | 1 | 109 |
| 335 | | | | 1 | 15 | 45 | 60 | 17 | 3 | 1 | 2 | 144 |
| 340 | | | | | 4 | 44 | 50 | 31 | 2 | 1 | | 132 |
| 345 | | | | | 5 | 35 | 46 | 19 | 14 | 3 | | 122 |
| 350 | | | | | | 22 | 37 | 39 | 28 | 10 | 2 | 138 |
| 355 | | | | | | 9 | 22 | 43 | 24 | 12 | 5 | 115 |
| 360 | | | | | 1 | | 19 | 22 | 39 | 21 | 6 | 108 |
| 365 | | | | | | 1 | 7 | 22 | 34 | 14 | 22 | 100 |
| 370 | | | | | 1 | 1 | 3 | 25 | 53 | 11 | 42 | 136 |
| 375 | | | | | | 1 | 5 | 14 | 38 | 13 | 40 | 111 |
| 380 | | | | | 1 | | 2 | 8 | 18 | 11 | 49 | 89 |
| 385 | | | | | | | | 3 | 7 | 10 | 74 | 94 |
| 390 | | | | | 1 | 1 | 1 | | 9 | 5 | 51 | 68 |
| 395 | | | | | 1 | | | | 2 | 2 | 35 | 40 |
| 400 | | | | | | | | | | 1 | 37 | 38 |
| 405 | | | | | | | | | | | 22 | 22 |
| 410 | | | | | | | | | | 1 | 16 | 17 |
| 415 | | | | | | | | | | | 12 | 12 |
| 420 | | | | | | 1 | | | | | 2 | 3 |
| 425 | | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| 430 | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| 435 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |

*Annexe 3. (Suite).*

*Appendix 3. (Continued).*

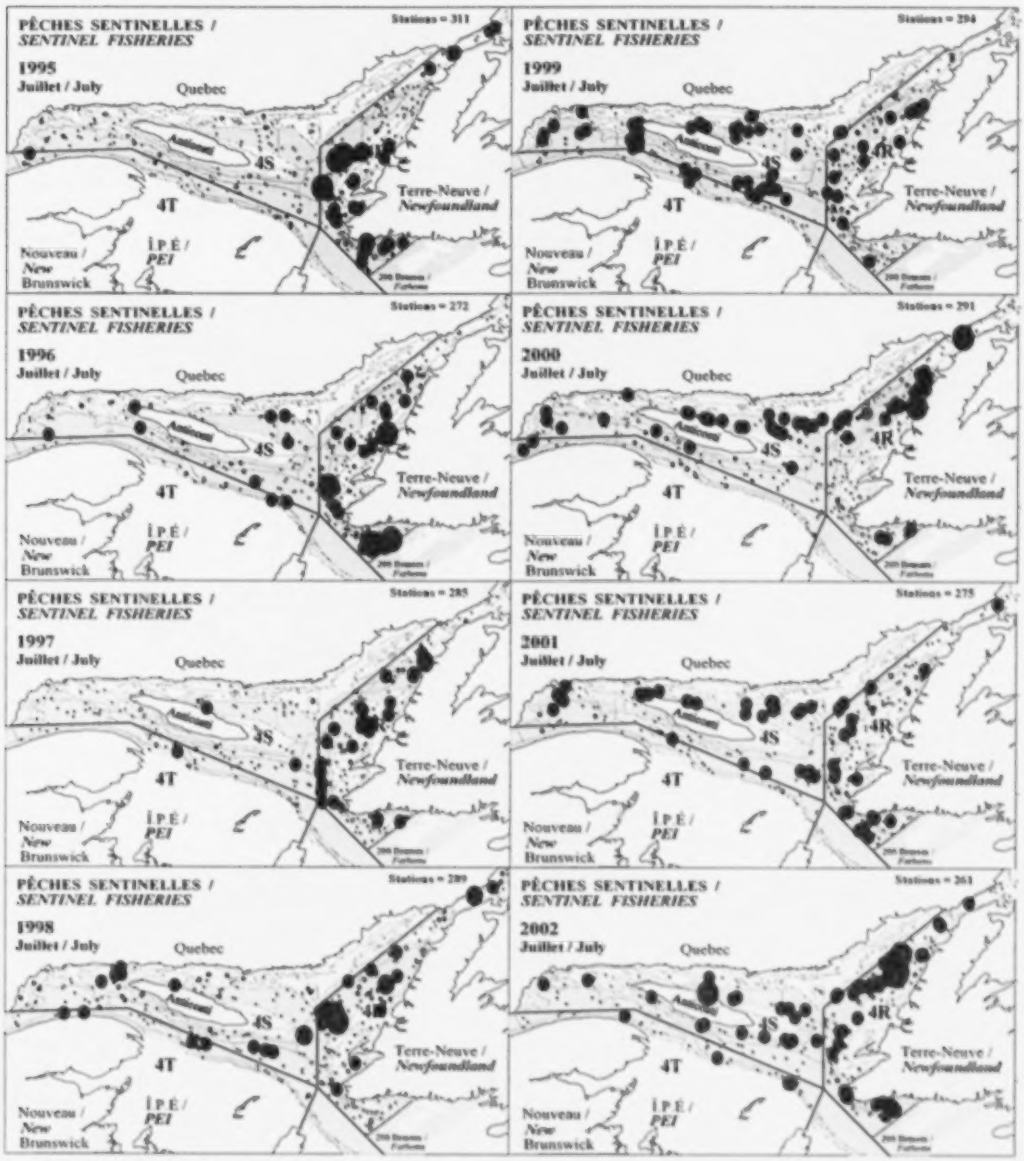
(B)

| LONGUEUR / *LENGTH* (mm) | ÂGE / *AGE* | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 105 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 130 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 135 | 0.67 | 0.33 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 140 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 145 | 1.00 | | | | | | | | | | | 1.00 |
| 150 | 0.75 | 0.25 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 155 | 0.50 | 0.50 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 160 | | 0.67 | 0.33 | | | | | | | | | 1.00 |
| 165 | 0.33 | 0.67 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 170 | 0.29 | 0.57 | 0.14 | | | | | | | | | 1.00 |
| 175 | 0.33 | 0.50 | 0.17 | | | | | | | | | 1.00 |
| 180 | | 0.89 | 0.11 | | | | | | | | | 1.00 |
| 185 | 0.10 | 0.70 | 0.20 | | | | | | | | | 1.00 |
| 190 | | 0.92 | 0.08 | | | | | | | | | 1.00 |
| 195 | | 0.76 | 0.24 | | | | | | | | | 1.00 |
| 200 | | 0.77 | 0.23 | | | | | | | | | 1.00 |
| 205 | | 0.64 | 0.18 | 0.18 | | | | | | | | 1.00 |
| 210 | | 0.60 | 0.30 | 0.10 | | | | | | | | 1.00 |
| 215 | | 0.50 | 0.25 | 0.25 | | | | | | | | 1.00 |
| 220 | | 0.42 | 0.17 | 0.42 | | | | | | | | 1.00 |
| 225 | | 0.15 | 0.31 | 0.46 | 0.08 | | | | | | | 1.00 |
| 230 | | 0.18 | 0.27 | 0.55 | | | | | | | | 1.00 |
| 235 | | 0.17 | 0.46 | 0.38 | | | | | | | | 1.00 |
| 240 | | 0.06 | 0.67 | 0.28 | | | | | | | | 1.00 |
| 245 | | 0.05 | 0.40 | 0.55 | | | | | | | | 1.00 |
| 250 | | | 0.65 | 0.29 | 0.06 | | | | | | | 1.00 |
| 255 | | 0.06 | 0.17 | 0.67 | 0.11 | | | | | | | 1.00 |
| 260 | | 0.05 | 0.05 | 0.90 | | | | | | | | 1.00 |
| 265 | | | 0.19 | 0.50 | 0.31 | | | | | | | 1.00 |
| 270 | | | 0.16 | 0.28 | 0.56 | | | | | | | 1.00 |
| 275 | | | 0.13 | 0.39 | 0.39 | 0.06 | 0.03 | | | | | 1.00 |
| 280 | | | 0.08 | 0.28 | 0.60 | 0.04 | | | | | | 1.00 |
| 285 | | | 0.04 | 0.15 | 0.63 | 0.11 | 0.07 | | | | | 1.00 |
| 290 | | | 0.04 | 0.17 | 0.61 | 0.17 | | | | | 0.02 | 1.00 |
| 295 | | | 0.04 | 0.15 | 0.50 | 0.22 | 0.07 | | | 0.02 | | 1.00 |
| 300 | | | | 0.16 | 0.40 | 0.40 | 0.03 | | | 0.02 | | 1.00 |
| 305 | | | | 0.06 | 0.33 | 0.46 | 0.10 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 1.00 |
| 310 | | | | 0.02 | 0.28 | 0.54 | 0.15 | 0.02 | | | | 1.00 |
| 315 | | | | 0.01 | 0.18 | 0.53 | 0.24 | 0.04 | | | | 1.00 |
| 320 | | | | 0.04 | 0.25 | 0.43 | 0.25 | 0.04 | | | | 1.00 |
| 325 | | | | 0.01 | 0.18 | 0.39 | 0.32 | 0.09 | | | 0.02 | 1.00 |
| 330 | | | | | 0.09 | 0.37 | 0.33 | 0.16 | 0.05 | | 0.01 | 1.00 |
| 335 | | | | 0.01 | 0.10 | 0.31 | 0.42 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 1.00 |
| 340 | | | | | 0.03 | 0.33 | 0.38 | 0.23 | 0.02 | 0.01 | | 1.00 |
| 345 | | | | | 0.04 | 0.29 | 0.38 | 0.16 | 0.11 | 0.02 | | 1.00 |
| 350 | | | | | | 0.16 | 0.27 | 0.28 | 0.20 | 0.07 | 0.01 | 1.00 |
| 355 | | | | | | 0.08 | 0.19 | 0.37 | 0.21 | 0.10 | 0.04 | 1.00 |
| 360 | | | | | 0.01 | | 0.18 | 0.20 | 0.36 | 0.19 | 0.06 | 1.00 |
| 365 | | | | | | 0.01 | 0.07 | 0.22 | 0.34 | 0.14 | 0.22 | 1.00 |
| 370 | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.18 | 0.39 | 0.08 | 0.31 | 1.00 |
| 375 | | | | | | 0.01 | 0.05 | 0.13 | 0.34 | 0.12 | 0.36 | 1.00 |
| 380 | | | | | 0.01 | | 0.02 | 0.09 | 0.20 | 0.12 | 0.55 | 1.00 |
| 385 | | | | | | | | 0.03 | 0.07 | 0.11 | 0.79 | 1.00 |
| 390 | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | 0.13 | 0.07 | 0.75 | 1.00 |
| 395 | | | | | 0.03 | | | | 0.05 | 0.05 | 0.88 | 1.00 |
| 400 | | | | | | | | | | 0.03 | 0.97 | 1.00 |
| 405 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 410 | | | | | | | | | | 0.06 | 0.94 | 1.00 |
| 415 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 420 | | | | | | 0.33 | | | | | 0.67 | 1.00 |
| 425 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 430 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |
| 435 | | | | | | | | | | | 1.00 | 1.00 |

* Calculées à l'aide de FAS (Ogle et Spangler 2008) / *Calculated with FAS (Ogle and Spangler 2008)*

*Annexe 4. Captures de hareng (kg/trait) effectuées lors des pêches sentinelles à la morue réalisées en juillet dans le nord du golfe du Saint-Laurent de 1995 à 2010.*

*Appendix 4. Herring catches (kg/set) of the cod sentinel fisheries conducted in July in the northern Gulf of St. Lawrence from 1995 to 2010.*

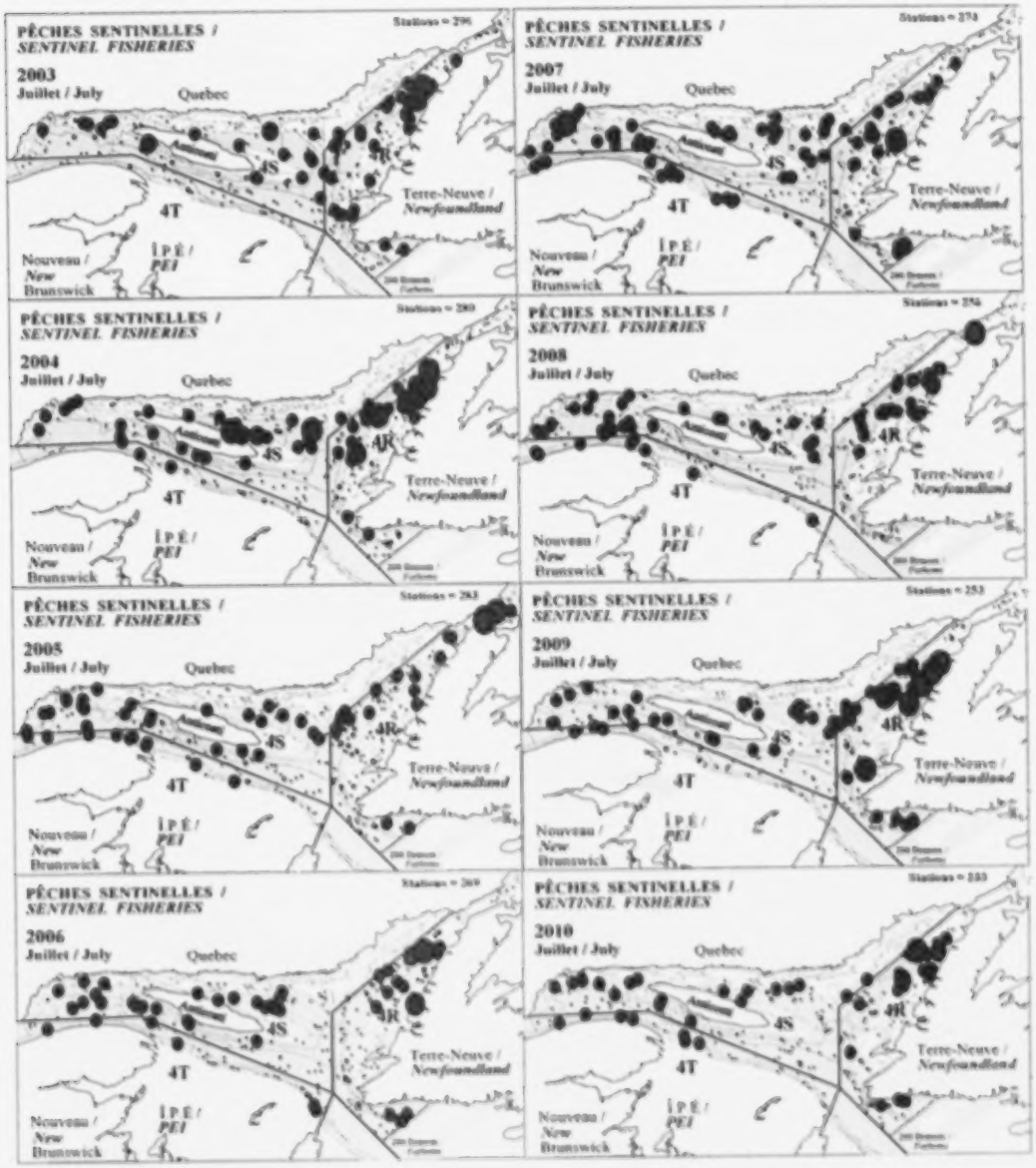



**Légende / Legend :**

• 0 • 0-1 ● 1-15 ● 15-30 ● > 30 kg-trait/set

*Annexe 4. (Suite).*

*Appendix 4. (Continued).*



*Annexe 5. Captures de hareng (kg/trait) effectuées lors des pêches sentinelles à la morue réalisées en octobre dans le nord du golfe du Saint-Laurent de 1995 à 2002.*

*Appendix 5. Herring catches (kg/set) of the cod sentinel fisheries conducted in October in the northern Gulf of St. Lawrence from 1995 to 2002.*